



Fundamentos de Cirugía Veterinaria en la Universidad Estatal de Bolívar

FREDY RODRIGO GUILLIN NUÑEZ

JHONATAN ADRIAN MONTEROS PAZMIÑO

VICTOR DANILO MONTERO SILVA

JENIFFER PATRICIA CHAFLA VALVERDE

ISBN: 978-9907-0-0492-2



2025

FUNDAMENTOS DE CIRUGÍA VETERINARIA EN LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

AUTORES:

FREDY RODRIGO GUILLIN NUÑEZ

JHONATAN ADRIAN MONTEROS PAZMIÑO

VÍCTOR DANILO MONTERO SILVA

JENIFFER PATRICIA CHAFLA VALVERDE



Este libro ha sido debidamente examinado y valorado en la modalidad doble par ciego con fin de garantizar la calidad científica.

©Grupo Editorial BLR
Universidad Estatal de Bolívar
Riobamba – Ecuador
Correo: publicaciones@grupobl.com
<https://grupobl.com/libros-investig>
REPOSITORIO



Guillin, F.,Monteros, J.,Montero, V.,Chafla, J. (2025) Fundamentos de cirugía veterinaria en la Universidad Estatal de Bolívar. Grupo Editorial BLR.

© Fredy Rodrigo Guillin Nuñez
Jhonatan Adrian Monteros Pazmiño
Víctor Danilo Montero Silva
Jeniffer Patricia Chafla Valverde

ISBN: 978-9907-0-0492-2

El copyright promueve la libertad de expresión, protege la diversidad de ideas y conocimiento, además apoya la libre expresión. Se prohíbe de manera rigurosa la producción o el almacenamiento de esta publicación, ya sea en su totalidad o en parte, está estrictamente prohibido por ley, incluyendo el diseño de la portada, así como su difusión a través de cualquiera de sus medios, ya sean electrónicos, mecánicos, ópticos, de grabación o incluso de fotocopia, sin permiso de los propietarios de los derechos de autor.

FILIACIONES DE LOS AUTORES

Fredy Rodrigo Guillin NuñezChimbo

Universidad Estatal de Bolívar

Correo Electrónico: fguillin@ueb.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-7256-0797>

Jhonatan Adrian Monteros Pazmiño

Universidad Estatal de Bolívar

Correo Electrónico: jhonatan.monteros@ueb.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9757-9757>

Víctor Danilo Montero Silva

Universidad Estatal de Bolívar

Correo Electrónico: svmontero@ueb.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-2137-534X>

Jeniffer Patricia Chafla Valverde

Universidad Estatal de Bolívar

Correo Electrónico: jchafla@ueb.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5075-6373>



ÍNDICE

ÍNDICE.....	i
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
INTRODUCCIÓN	xx
CAPÍTULO I.....	24
1 APARATOS DEL CANINO.....	24
1.1 Aparato digestivo	25
1.2 Aparato circulatorio	25
1.3 Aparato respiratorio	26
1.4 Aparato urinario	26
1.5 Aparato locomotor	27
1.6 Historia de la cirugía	27
1.6.1 Una intervención quirúrgica puede tener varios fines	28
1.6.2 Sala de preparación quirúrgica.....	30
1.6.3 Área para el lavado y vestido quirúrgico	30
1.7 Quirófano	30

1.7.1 Mobiliario de quirófano	31
1.8 El instrumental quirúrgico	42
1.8.1 Instrumental de campo.....	43
1.8.2 Instrumental para corte o diéresis	44
1.8.3 Instrumental para hemostasis.....	48
1.8.4 Instrumental para suturas	51
1.8.5 Instrumental adicional.....	53
1.9 Asepsia	54
1.9.1 Generalidades de la asepsia	56
1.10 Esterilización.....	57
1.10.1 Esterilización por agentes físicos	59
1.11 Pasteurización	60
1.12 Ebullición (100°C)	60
1.12.1 Vapor a presión atmosférica (100°C).....	61
1.12.2 Vapor a baja presión	61
CAPÍTULO II.....	64
2 CALOR SECO	64

2.1	Flameado	64
2.1.1	Incineración	64
2.1.2	Aire caliente o esterilización en seco	64
2.1.3	Filtración.....	65
2.2	Radiaciones	65
2.2.1	Radiaciones no ionizantes.....	65
2.2.2	Radiaciones ionizantes.....	66
2.3	Esterilización por agentes químicos	66
2.3.1	Soluciones.....	67
2.3.2	Gases.....	67
2.3.3	Óxido de etileno.....	68
2.3.4	Formaldehído.....	68
2.3.5	Beta-propiolactona.....	68
2.4	Desinfección.....	69
2.4.1	Preparación del paciente	71
2.4.2	Preparación del cirujano y su equipo	72
2.5	Hemostasis	83

2.5.1 Generalidades de hemostasis	85
2.5.2 Consideraciones sobre las hemorragias	86
2.5.3 Tipos de hemostasis	87
2.5.4 Métodos de hemostasis quirúrgica.....	89
2.5.5 Materiales de sutura absorbibles.	94
2.5.6 Materiales de sutura no absorbibles	98
2.5.7 La aguja de sutura	107
CAPÍTULO III	130
3 EXAMEN PRE ANESTÉSICO IDENTIFICACIÓN DEL PACIENTE	130
3.1 Historia clínica	132
3.1.1 Enfermedades concurrentes	132
3.2 Administración de drogas previas y su efecto en el régimen anestésico	133
3.3 Examen físico	134
3.3.1 Condición general del paciente	134
3.3.2 Evaluación del estatus cardiovascular.....	135
3.3.3 Evaluación pulmonar	136

3.3.4 Enfermedad hepática.....	136
3.3.5 Enfermedad renal.....	137
3.3.6 Enfermedad gastrointestinal.....	137
3.3.7 Enfermedad neurológica.....	137
3.3.8 Integumento.....	138
3.4 Pruebas de laboratorio que se llegan a utilizar en el examen pre anestésico	139
3.4.1 Pruebas de coagulación	141
3.4.2 Química sanguínea.....	141
3.5 Urianálisis	143
3.6 Pruebas diagnósticas adicionales.....	143
3.7 Preparación preanestésica	144
3.7.1 Ayuno de sólidos y líquidos.....	144
3.7.2 Hospitalización	145
CAPÍTULO IV.....	146
4 MEDICACIÓN PREANESTÉSICA.....	146
4.1 Clasificación de los agentes preanestésicos	147
4.1.1 Anticolinérgicos.....	147

4.1.2 Sulfato de atropina	147
4.1.3 Glicopirratos	150
4.1.4 Droperidol.....	154
4.1.5 Aza perona.....	154
4.1.6 Sedantes- Xilacina (Agonistas alfa-2 adrenérgicos)	158
4.1.7 Antagonismo.....	160
4.1.8 Detomidina	161
4.1.9 Anestésicos	162
4.1.10 Sedantes	163
4.1.11 Tranquilizantes	163
4.2 Etapas de la anestesia	164
4.2.1 Primera etapa de inducción o analgesia.....	164
4.2.2 Segunda etapa de excitación o delirio.....	164
4.2.3 Tercera etapa de anestesia quirúrgica	165
4.2.4 Formas como se puede lograr una anestesia	165
4.2.5 Consideraciones sobre la elección del anestésico.....	166
4.2.6 Características de cada especie	167

4.3	Examen preanestesico	167
4.3.1	Barbitúricos	167
4.3.2	Pentobarbital sódico.....	168
4.3.3	Tiopental sódico.....	168
4.3.4	Intoxicación por barbitúricos	169
4.4	Analgesia y analgésicos	175
4.4.1	Analgésicos.....	177
4.4.2	Esquemas de dosificación y vías de Administración	179
4.4.3	Selección adecuada de los analgésicos	180
4.5	AINEs.....	181
4.5.1	Toxicidad de los AINEs.....	182
4.5.2	Agonistas alfa-2.....	182
4.5.3	Analgésicos locales.....	182
4.5.4	Analgésicos opiáceos	183
4.5.5	Agonistas opiáceos	184
4.5.6	Agonistas -Antagonistas opiáceos	186
4.5.7	Agonistas opiáceos parciales	186

4.6	Antagonistas	186
4.6.1	Neuroleptoanalgesia	186
4.7	Anestesia Balanceada	187
4.8	Bloqueadores Neuromusculares	188
4.8.1	Farmacodinamia Ionización	188
CAPÍTULO V		190
5	UNIÓN CON LAS PROTEÍNAS PLASMÁTICAS.....	190
5.1	Redistribución	191
5.2	Metabolismo.....	192
5.3	Efectos sobre el sistema nervioso central.....	193
5.4	Efectos cardiopulmonares y respiratorios.....	194
5.5	Efectos sobre el sistema urinario.....	195
5.6	Técnicas quirúrgicas en animales.....	196
5.6.1	Manipulación delicada de los tejidos.....	196
5.6.2	Antisepsia de la región operatoria.....	198
5.7	Cuidados preoperatorios.....	199
5.7.1	Limpieza general.....	199

5.7.2 Tranquilizantes	200
5.8 Fármacos de uso más común.....	200
5.9 Medicación preanestésica.....	201
5.9.1 Anestesia.....	201
5.9.2 Instrumental.....	202
CAPÍTULO VI.....	203
6 CIRUGÍAS ESTÉTICAS EN CANINOS.....	203
6.1 Objetivo general	204
6.2 Objetivos específicos	204
6.3 Marco teórico	204
6.3.1 Cirugía del rabo	204
6.4 Materiales y métodos.....	207
6.4.1 Materiales	207
6.4.2 Métodos	209
6.5 Objetivos	212
6.6 Marco teórico	213
6.6.1 Gastrotomía	213

6.6.2 Gastrectomía parcial (fondo gástrico).....	214
6.6.3 Material de quirófano	216
CONCLUSIONES	218
RECOMENDACIONES	218
BIBLIOGRAFÍAS	219

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de los agentes esterilizantes.....	58
Tabla 2. Aire caliente o esterilización en seco.	65
Tabla 3. Barbitúricos.	167
Tabla 4. Fármacos.....	185
Tabla 5. Material de quirófano.	216

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mesa de cirugía para pequeñas especies.	33
Figura 2. Mesa hidráulica de cirugía para grandes especies.	34
Figura 3. Lámpara de quirófano móvil de emergencia.....	35
Figura 4. Mesa de Mayo.....	36
Figura 5. Materiales auxiliares de quirófano: Porta sueros, cubeta y banco.....	37
Figura 6. Los bultos quirúrgicos: de izquierda a derecha en el sentido del reloj, campos, batas, capillo, gasa, instrumental y guantes.	38
Figura 7. Paciente correctamente vestido. Los campos están delimitando la zona por operar	39
Figura 8. Manera correcta de manejar la compresa de campo: protegiéndose los guantes con las esquinas de la misma.....	39
Figura 9. Persona vestida apropiada mente, lista para entrar al quirófano.....	40
Figura 10. Cartera para guantes.....	40
Figura 11. Persona vestida con pijama quirúrgica con escafandra, cubre boca y botas de quirófano, debe estar vestida en forma similar.	42
Figura 12. Pinza de campo modelo Backhaus.....	44
Figura 13. Mangos de bisturí 4 y 3.....	44

Figura 14. Hojas de bisturí.	45
Figura 15. Bisturí con hoja montada.	45
Figura 16. Las formas de manejar correctamente el bisturí.	46
Figura 17. Manera correcta de montar la hoja de bisturí.....	46
Figura 18. Tijeras de Mayo: a) rectas. B) curvas.	47
Figura 19. Tijeras de Metzenbaum A) rectas. B) curvas.....	47
Figura 20. Manera de manejar correctamente el instrumental con anillos.....	48
Figura 21. Las sondas acanaladas. A) Con estilete. B) Sin estilete....	48
Figura 22. Pinzas de hemostasis de Pean.	49
Figura 23. Pinzas de hemostasis Curvas de Rankin.	49
Figura 24. Pinzas de hemostasis rectas De Rochester – Rankin.	50
Figura 25. Pinzas de hemostasis rectas de Kelly.....	50
Figura 26. Forma correcta de manejar las Pinzas de hemostasis curvas.	51
Figura 27. Porta agujas de Mayo-Hegar.....	51
Figura 28. Porta agujas de Mathieu.....	52
Figura 29. Diferentes modelos De tijeras para Suturas.	52

Figura 30. Pinzas de disección.	52
Figura 31. Manera correcta de manejar las pinzas de disección como Lápiz.	53
Figura 32. Las pinzas de Allis.	53
Figura 33. Las pinzas de Allis.	54
Figura 34. Autoclaves para esterilización del material quirúrgico.....	62
Figura 35. Autoclaves para esterilización del material quirúrgico.....	63
Figura 36. Bultos de batas a la izquierda bulto sin esterilizar. A la derecha la cinta indicadora demuestra que el bulto ha esterilizar. A la derecha la cinta indicadora decido sometido a esterilización por vapor a baja presión.....	63
Figura 37. Primer tiempo del lavado: cepillado desde la punta de los dedos y uñas.....	74
Figura 38. Hay que cepillar con especial cuidado los espacios interdigitales.	75
Figura 39. Primer tiempo del lavado: cepillado hasta dos dedos arriba del codo.....	75
Figura 40. Enjuagando. Este se realiza entre cada uno de los tiempos del lavado.....	75
Figura 41. Primer tiempo del lavado en la otra mano. Los mismos tiempos se realizan simultáneamente en las dos Manos.....	76

Figura 42. Segundo tiempo del lavado: cepillado desde la punta de los dedos hasta el antebrazo. Se enjuaga.....	76
Figura 43. Tercer tiempo: cepillado desde la punta de los dedos hasta la muñeca.....	76
Figura 44. Enjuagado de las dos manos. Observe que siempre se guarda la verticalidad Manos.....	77
Figura 45. Alcoholera por aspersión.	77
Figura 46. Los guantes están colocados dentro de la cartera con los dedos pulgares hacia la abertura y los extremos doblados.....	78
Figura 47. La cartera de guantes debe ser abierta por el segundo ayudante y presentada.....	79
Figura 48. Otro método es que la cartera abierta se deje sobre la mesa. El cirujano toma el sobre de talco.	79
Figura 49. Se abre el sobre de talco y se extiende su contenido sobre las manos.....	79
Figura 50. Con un mano se abre la cartera y con la otra se toma el primer guante por el doblez (esta porción quedará en contacto con la piel una vez colocados los guantes).	80
Figura 51. Se proceded a colocarse el primer guante cuidándose de tocar la parte externa de éste.....	80
Figura 52. El segundo guante se toma por dentro del doblez con la mano	

que ya trae guante. (Esta porción quedará por fuera una vez colocados los guantes).....	80
Figura 53. Se procede a la colocación del segundo guante.	81
Figura 54. Se termina de colocar los dos guantes tocándolos sólo por la parte externa.	81
Figura 55. Primero se colocan los campos superior e inferior.	81
Figura 56. Luego se colocan los campos laterales.	82
Figura 57. Las compresas de campo se pinzan en sus esquinas junto con un poco de piel para sostenerlas en su lugar.....	82
Figura 58. Ligadura de un vaso con dos manos. Observe como se realiza el nudo plano.	92
Figura 59. Ligadura por tran.....	93
Figura 60. A) Material Monofilamentoso. B) Material Multifilamentos.	98
Figura 61. Pinza para apretar las grapas de Mitchell.....	105
Figura 62. Porta-grapas, existen de diferentes tamaños.	105
Figura 63. Las grapas de Mitchell ya puestas.....	105
Figura 64. Diferentes A: a medio círculo; B: curva; C: semirrecta; D: aguja recta.....	107
Figura 65. Tipos de ojos de las agujas.....	108

Figura 66. Aguja de ojo fijo.	109
Figura 67. Aguja traumática.	109
Figura 68. Manera de enhebrar el material de sutura en una aguja de ojo automático, presionando el hilo sobre el ojo.	110
Figura 69. Corte transversal de diferentes tipos de cuerpos de agujas de sutura.	110
Figura 70. Aguja de reverso cortante. Se utilizan para tejidos duros y difíciles de penetrar, como las aponeurosis o piel.	110
Figura 71. Se muestran los diferentes tipos, con las indicaciones pertinentes en relación a su uso.	111
Figura 72. Aguja de punta aguda. Se emplea principalmente en tejidos blandos como peritoneo, intestino y corazón. Produce un mínimo de traumatismo a los tejidos.	111
Figura 73. Aguja de punta roma. Se emplea principalmente en la cirugía plástica y en la reconstructiva delicada.	111
Figura 74. Aguja con punta de precisión empleada principalmente en la cirugía plástica y en la reconstrucción delicada.	111
Figura 75. Aguja espátula “micropoint”. Diseñada para cirugía oftálmica. Su extremo anterior está pulido, de manera que dé un extraordinario filo.	112
Figura 76. Agujas cortantes convencionales. Cambian su forma su	

forma de una punta triangular cortante a un cuerpo aplanado en el resto de la aguja para incrementar la estabilidad de la porta agujas..... 112

Figura 77. A. Nudo plano; B. Nudo de cirujano; C. Triple nudo de cirujano. 115

Figura 78. Realización de un nudo plano con porta agujas. 115

Figura 79. Sutura adosante. 116

Figura 80. Sutura evaginante. 116

Figura 81. Sutura invaginante..... 116

Figura 82. A) Sutura perforante; y c) suturas no perforantes. 117

Figura 83. Surgete continuo simple..... 119

Figura 84. Surgete continuo de candado. 119

Figura 85. Colchonero continuo evaginante..... 120

Figura 86. Sutura de Lambert continuo. Abajo: vista transversal para ilustrar la invaginación lograda. 120

Figura 87. Sutura de Connell.Cushing. 121

Figura 88. Sutura de Cushing. 121

Figura 89. Sutura de Parker-Kerr. 122

Figura 90. Sutura de BellBell. 122

Figura 91. Sutura continua subcuticular Jareta.....	123
Figura 92. Jareta.	123
Figura 93. Puntos separados.	124
Figura 94. Modo de ver las suturas de piel Puntos de colchonero verticales.....	125
Figura 95. Puntos evaginantes de colchonero.	125
Figura 96. Puntos evaginante de colchonero horizontales.	126
Figura 97. Puntos en “X”;Error! Marcador no definido.	
Figura 98. Puntos subcuticulares separados.	126
Figura 99. Sutura de Halstead.	127
Figura 100. Sutura de Halstead.	128
Figura 101. Cerca y lejos.....	128
Figura 102. Gastrostomía A) Sitio de Incisión. B) Puntos de tracción.	213
Figura 103. Sutura en dos planos para la gastrotomía.....	214
Figura 104. Anatomía del estómago.....	216
Figura 105. Irrigación de estómago.....	216

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la cirugía veterinaria constituye un pilar fundamental en la formación de los futuros médicos veterinarios, dado que les permite adquirir competencias técnicas, científicas y éticas necesarias para el ejercicio profesional. En este contexto, surge la necesidad de contar con material académico actualizado y contextualizado que sirva como guía tanto para estudiantes como para docentes en los procesos de enseñanza–aprendizaje.

La motivación principal para la elaboración de este libro radica en la experiencia acumulada en la Carrera de Medicina Veterinaria de la Universidad Estatal de Bolívar, donde se ha identificado la carencia de un texto de referencia propio que responda a la realidad académica, productiva y sanitaria de nuestra región. De este modo, el presente trabajo busca convertirse en un recurso institucional que fortalezca la calidad de la educación superior, fomentando la integración entre la teoría y la práctica.

Asimismo, la obra se justifica por su aporte a la comunidad académica y profesional, al ofrecer un compendio estructurado sobre historia, principios básicos, instrumental, técnicas quirúrgicas, anestesiología y normativas de bioseguridad. Con ello se pretende no solo transmitir conocimientos, sino también incentivar el desarrollo de destrezas prácticas y criterios clínicos que permitan a los futuros médicos veterinarios enfrentar con solvencia los retos que la profesión demanda.

Finalmente, este libro representa un esfuerzo colaborativo entre docentes, investigadores y profesionales vinculados al área quirúrgica

veterinaria, reafirmando el compromiso institucional de la Universidad Estatal de Bolívar con la formación integral de sus estudiantes y con el fortalecimiento de la medicina veterinaria en la provincia y el país.

En la práctica diaria, el clínico dedicado a las pequeñas especies se enfrenta con gran frecuencia a patologías del tubo digestivo que requieren de una intervención quirúrgica, como las obstrucciones, perforaciones, hemorragias y las neoplasias, entre otras; además de que frecuentemente puede realizar una cirugía con fines de diagnóstico, ya sea mediante la observación directa o tomando muestras para su análisis histopatológico.

Antes de realizar cualquier cirugía, se deben considerar los riesgos a los que se expone el paciente contra los beneficios esperados; por lo que debe analizar cuidadosamente la historia, los hallazgos al examen físico, así como los resultados de las pruebas de laboratorio y de gabinete con que cuente.

Cuando el diagnóstico no es claro se recomienda repetir el examen físico, poniendo especial cuidado en la palpación abdominal, que debe realizarse a dos manos en pacientes medianos y grandes, o a una mano en pacientes pequeños. Generalmente la palpación abdominal se realiza en cuadripedestación, pero para evaluar el abdomen anterior, ayuda elevar los miembros anteriores.

En un principio la palpación debe ser suave para lograr relajar los músculos abdominales, y posteriormente se recomienda incrementar la presión poco a poco para palpar profundamente el abdomen.

Manejo prequirúrgico

Los factores más importantes a considerar son: Estado nutricional, grado de hidratación, vaciamiento gástrico retardado, pacientes que requieren cirugía del intestino grueso, uso de antibióticos.

Estado Nutricional: algunos pacientes serán incapaces de ingerir alimento en forma normal, y presentarán algún grado de malnutrición.

Pacientes deshidratados: el vómito y la diarrea son signos clínicos muy frecuentes en los problemas gastrointestinales, y el resultado de esta condición se refleja en la abundante pérdida de líquidos y de electrolitos.

Vaciamiento gástrico retardado: a pesar del ayuno de hasta 12 horas ϕ , existen pacientes con retardo en el vaciamiento gástrico que pueden presentar reflujo gastroesofágico durante el procedimiento quirúrgico. El contenido gástrico durante la digestión tiene un pH de 2, y cuando entra en contacto con la mucosa del esófago puede producir esofagitis y eventualmente una estenosis esofágica.

Pacientes que requieren cirugía del intestino grueso: cuando se realice una cirugía del colon, del recto o del ano, se debe proporcionar al paciente una dieta baja en residuos y suspenderla 24 horas antes, permitiendo que ingiera agua a libre acceso y realizar enemas 12, 8 y 6 horas antes de la cirugía.

Uso de antibióticos: el riesgo de infecciones y de una translocación bacteriana en pacientes debilitados que serán sometidos a una cirugía del tubo digestivo, hace que la utilización de antibióticos de amplio espectro sea un punto importante en el manejo prequirúrgico.

Instrumental y materiales: la mayoría de las cirugías del tubo digestivo pueden realizarse con instrumental de cirugía general en buen estado.

CAPÍTULO I

1 APARATOS DEL CANINO

El estudio de los aparatos del canino constituye una base imprescindible para comprender la estructura funcional y anatómica de esta especie. Cada sistema del organismo trabaja de manera coordinada para mantener la vida, facilitar la adaptación al medio y responder adecuadamente a los estímulos internos y externos. Desde la perspectiva veterinaria, conocer la morfología y fisiología de estos aparatos permite al profesional identificar alteraciones, establecer diagnósticos precisos y aplicar tratamientos adecuados que contribuyan al bienestar del animal.

En el caso del perro, los principales aparatos digestivo, respiratorio, circulatorio, urinario, reproductor, locomotor y nervioso presentan rasgos anatómicos y fisiológicos ajustados a su naturaleza de carnívoro doméstico. Dichas adaptaciones se evidencian en su dentadura diseñada para desgarrar, un sistema respiratorio de gran eficiencia, una musculatura robusta que favorece la movilidad y un sistema nervioso con elevada sensibilidad sensorial (Borges et al., 2023).

El estudio integrado de estos sistemas permite comprender cómo interactúan para sostener las funciones vitales, entre ellas la nutrición, la reproducción, el movimiento y la homeostasis. Por consiguiente, el dominio de este conocimiento representa un pilar esencial en la formación del médico veterinario, ya que respalda las labores clínicas, quirúrgicas y preventivas orientadas al cuidado responsable y profesional de los animales de compañía.

1.1 Aparato digestivo

Está constituido por faringe, esófago, estómago, intestino, hígado y páncreas. La función de este aparato es la introducir las sustancias alimenticias, y después de una compleja elaboración hacer que penetren en la sangre, que será la encargada de distribuirla por todo el organismo. El aparato digestivo puede considerarse como un tubo largo que comienza en la boca y termina en el ano. Todas las vísceras huecas están compuestas de un estrato interior (mucosa) provisto de varias glándulas secretoras, de un estrato muscular y de un tercer estrato, denominado serosa, que va desde el diafragma al recto (K. Muñoz & Pineda, 2020).

A diferencia de lo que sucede en el hombre, la digestión en el perro no comienza en la boca, si no directamente en el estómago a donde llega en trozos relativamente grandes. Resultan numerosas las enfermedades que pueden afectar al aparato digestivo del perro. La estomatitis (infección en la boca), la faringitis (inflamación debida a un enfriamiento o la ingestión de cuerpos extraños) y las úlceras gástricas duodenales, que con frecuencia se deben a envenenamientos.

1.2 Aparato circulatorio

Su función consiste en la distribución por todo el organismo, de las sustancias nutritivas, en recoger los productos de desecho y transportar oxígeno. El aparato circulatorio está estrechamente ligado al respiratorio y digestivo. Del primero recibe oxígeno- del segundo sustancias alimenticias. Los principales componentes del aparato circulatorio del perro son el corazón, las arterias, venas y sangre. También Los perros sufren con frecuencia de trastornos cardíacos como palpitaciones e

hipertrofia del corazón, enfermedad muy difundida entre los ejemplares que realizan grandes esfuerzos. La anemia, variación de los elementos funcionales de la sangre, a menudo está provocada por la verminosis (Arioni et al., 2024).

1.3 Aparato respiratorio

Sirve para introducir oxígeno en el organismo y expulsar anhídrido carbónico. Las dos fases de aspiración y espiración están facilitadas por movimiento de las costillas que, su vez, son accionadas por los músculos. La frecuencia de los movimientos respiratorios de un perro en condiciones de reposo es de 28 al minuto. Aumenta, naturalmente, al intensificarse la actividad física y durante la digestión mientras que disminuye con la edad

El aparato respiratorio, además las cavidades orales y nasales, comprende la laringe, la tráquea, los bronquios y los pulmones. Las principales enfermedades que pueden afectar a estos órganos son la laringitis (causada, generalmente, por enfriamientos), la bronquitis, la broncopulmonitis catarral y las pleuresías (Muñoz & Cabra, 2022).

1.4 Aparato urinario

Es el responsable del recambio hídrico del organismo y del proceso de eliminación de las sustancias de desecho solubles en agua. Comprende los riñones, el uréter, la vejiga y la uretra. Los principales trastornos consisten en la hiperemia (Vita, 2023).

1.5 Aparato locomotor

El aparato locomotor es el responsable, como lo dice su nombre, de todos los desplazamientos y movimientos del perro. Los tejidos que componen los órganos de locomoción son: el tejido conectivo(tendones), el tejido cartilaginoso (esqueleto del embrión, de la nariz, de la tráquea, del pabellón auricular, revestimiento en las articulaciones), el tejido óseo (esqueleto), el tejido muscular, bastante elástico, y el tejido endotelial (cavidad sinovial de las articulaciones y endocardio) (Grimaldo, 2021).

1.6 Historia de la cirugía

La cirugía (del griego cheirourgia-trabajar con las manos, de cheir-mano), se puede definir como la rama de la medicina que tiene por objetivo curar, aliviar o diagnosticar una enfermedad por medio de intervenciones manuales.

En la antigüedad, el cirujano fue un barbero con habilidad manual pero escasa de preparación en ciertas ramas de la medicina tales como la anatomía, fisiología, histología, patología o bioquímica. Actualmente, el cirujano, además de poseer un conocimiento más vasto de la estructura y funcionamiento del organismo, debe contar con la misma o mayor habilidad manual que tenían los antiguos (Moya, 2023).

Es preciso poner de manifiesto que la cirugía es una ciencia que exige

Una destreza manual de naturaleza artística, sin olvidar que la cirugía es sólo una opción entre otras a considerar para la resolución de un caso en la clínica veterinaria. El que es hábil operador y con destreza amputa

un miembro, que con paciencia y aplicando procedimientos científicos hubiera podido salvar, es tan sólo un buen artesano y señaladamente inferior al médico que puede salvar el miembro, a pesar de que sea un torpe operador.

El propósito de todo un cirujano debe ser el conocimiento perfecto de los principios de la medicina, su juiciosa aplicación y destreza manual. La técnica quirúrgica ha de escogerse no sólo por su corrección mecánica, sino también, porque sea biológicamente correcta tomando siempre en cuenta las alteraciones y reacciones posoperatorias de los tejidos.

1.6.1 Una intervención quirúrgica puede tener varios fines

- **Curativo:** Tratamiento de un animal para llevarlo a un estado de salud.
- Por ejemplo, una gastrostomía en el caso de un objeto extraño en el estómago.
- **Paliativo:** Tratamiento para aliviar temporalmente un paciente. La cirugía paliativa se practica sobre todo en casos de pacientes muy jóvenes o débiles, hasta considerar que pueden ser sometidos a cirugía mayor.
- **Diagnóstico:** Utilizado para determinar el estado de salud o enfermedad de un paciente. Ejemplo: laparotomía exploratoria.
- **Zootécnico:** Utilizado para mejorar o facilitar la producción zootécnica del animal. Por ejemplo, orquiectomía en bovinos,

equinos y porcinos.

- **Estético:** Estrictamente ablando estas operaciones no son indispensables, sino que son capricho del propietario del animal. Por ejemplo, podemos citar la cosmética en ciertas razas de perros.
- **Experimental:** La cirugía experimental es un importante pilar en el desarrollo de nuevas técnicas e instrumentos, así como la investigación como en muchas áreas de la medicina como la fisiología, inmunología, etc. Actualmente, casi todos los hospitales cuentan con centro de cirugía experimental.

El estudiante de cirugía debe siempre tener en mente, sus conocimientos de medicina, los principios básicos de la cirugía moderna, la teoría operatoria a realizar y estar dispuesto a aprender y a mejorarse. El criterio quirúrgico y la destreza manual pueden ser aprendidos y desarrollados. Durante cada operación debe preguntarse cómo podría superarse y después del acto quirúrgico, examinar retrospectivamente sus fallas y errores y estar dispuesto a aceptar sugerencias.

Si actúa de este modo tiene que mejorarse y con el tiempo, adquirir habilidad manual, desarrollar sus propias técnicas, así como juicio quirúrgico e interés para aumentar y profundizar continuamente sus conocimientos sobre esta área.

En el presente capítulo se revisan las instalaciones y el equipo básico de cirugía que el estudiante debe conocer y saber correctamente para lograr mayor éxito en esta disciplina.

1.6.2 Sala de preparación quirúrgica

En esta sala se prepara al paciente para la cirugía:

Se rasura y se lava la región por operar. En pequeñas especies el paciente se anestesia en esta sala. Por lo tanto, ésta debe ser bastante amplia para permitir al personal actuar cómodamente, tener llave de agua, contacto eléctrico y estar ubicada cerca del quirófano a fin de facilitar el traslado del paciente a la sala de operaciones. La preparación del paciente no se hace en el quirófano pues ello implicaría una contaminación, aumentando así los riesgos de infección posquirúrgica (García, 2021).

1.6.3 Área para el lavado y vestido quirúrgico

En esta área, el cirujano, primer ayudante y el instrumentista realizan el lavado quirúrgico de las manos, antes de proceder a vestirse quirúrgicamente.

Por lo tanto, es una sala con lavaderos y jaboneras, próxima al quirófano y a la que hay que atravesar para entrar a este último. El vestido quirúrgico se puede realizar ya sea ahí, o bien en quirófano. Esta área se trata de conservar lo menos contaminada posible, restringiendo el acceso sólo a las personas necesarias.

1.7 Quirófano

Los quirófanos son salas destinadas a las intervenciones quirúrgicas. Se construyen según las necesidades y posibilidades. Los hay para pequeñas y grandes especies. Deben considerarse varios factores para

la construcción de un quirófano.

Es ideal que una sala de operación tenga clima artificial o, en su defecto, extractores e inyectores de aire filtrado. De este modo se controla la ventilación y el grado de contaminación ambiental dentro del quirófano para evitar infecciones. En el caso de las grandes especies estas medidas son difíciles de obtener, por lo tanto, tener corrientes de aire, restringiendo el acceso al quirófano sólo al personal estrictamente necesario, siempre y cuando esté vestido adecuadamente para cirugía, de esta manera se podrá reducir la contaminación (Domínguez et al., 2025).

Las paredes del quirófano deben ser de material impermeable y pulido, evitando las hendiduras, ranuras y esquinas que dificultan la limpieza y desinfección de la sala. El piso debe ser liso, de material antiestático a fin de evitar accidentes cuando se emplean gases inflamables como algunos anestésicos. Por lo mismo, se prohíben los contactos eléctricos dentro del quirófano a fin de evitar posibles explosiones iniciadas por chispas. Los colores para los muros, techo y piso más utilizados en los quirófanos son el verde y el azul, ya que cansan menos la vista del personal.

El quirófano debe ser bastante amplio para permitir a la persona fácil acceso y movimiento dentro de la sala.

1.7.1 Mobiliario de quirófano

El mobiliario del quirófano debe ser durable, portátil, de altura graduable y confortable y de fácil limpieza. El mobiliario básico de

quirófano comprende:

- Mesa de cirugía.
- Lámpara de quirófano.
- Mesa para instrumental.
- Mesa de material auxiliar.
- Muebles adicionales.

a) Mesa de cirugía

Para pequeñas especies se usan mesas de acero inoxidable, inclinables, de altura controlable (hidráulicas o no) y con un orificio de desagüe en uno de los extremos.

Para las grandes especies hay varios tipos de mesas de cirugía desde mesas portátiles (que permiten sujetar al animal en posición vertical, anestesiarlo para luego volverlo a la posición horizontal y efectuar la operación), hasta mesas fijas hidráulicas forradas de colchones (que permiten derribar a los animales a nivel del piso y una vez anestesiado elevar a la mesa a la altura requerida o comfortable).



Figura 1. Mesa de cirugía para pequeñas especies.

b) Mesa hidráulica de cirugía para grandes especies.

La tabla equina baja dorsal/lateral de Scissor fue introducida en 1990 y combina el scissor-tipo concepto de elevación de la tabla original de la cirugía del modelo del piso con la tapa de tabla de muchas secciones introducida originalmente en la base del cilindro. La base de Scissor puede alcanzar una altura más baja reducida para la flexibilidad agregada al usuario final.



Figura 2. Mesa hidráulica de cirugía para grandes especies.

c) Lámparas de quirófano

La iluminación adecuada del campo operatorio es esencial para operar correctamente.

La mayoría de los quirófanos tienen iluminación central, además de las lámparas móviles de quirófano que permiten enfocar el haz luminoso sobre las zonas operatorias. Es imprescindible tener lámparas móviles de emergencia que posean un acumulador recargable y que se usen en casos de falla eléctrica.



Figura 3. Lámpara de quirófano móvil de emergencia.

d) Mesa para instrumental

En pequeñas especies se utiliza con frecuencia la mesa de mayo que es pequeña, portátil y de altura graduable.

Esta tiene un marco superior que permite el descanso de una charola de instrumental. Tanto en grandes como en pequeñas especies se usa la mesa de riñón. Esta mesa semicircular, portátil y de altura fija, es más amplia que la mesa de mayo y, por lo tanto, permite extender sobre ella mayor cantidad de instrumentos.



Figura 4. Mesa de Mayo.

e) Mesa de servicios auxiliares

Son las mesas de acero inoxidable, portátiles, que se usan para colocar el instrumental para antisepsia equipo que se piensa usar en la operación: como diferentes materiales de sutura, guantes y ropa adicional a fin de tener todo a la mano en caso necesario.

f) Muebles adicionales

Es de utilidad tener mesas para servicio de anestesia, bancos de metal para la anestesista, cubetas y porta sueros (que son tubos metálicos de altura graduable) donde se colocan frascos de solución que se usan durante la intervención (Figura 5).

En el quirófano es útil incluir aparatos más especializados como el termocauterio, electrofulgurador y negatoscopio.



Figura 5. Materiales auxiliares de quirófano: Porta sueros, cubeta y banco.

g) Ropa de cirugía

Se requiere que la ropa utilizada en las intervenciones quirúrgicas sea de tela de color pastel a fin de minimizar, el reflejo de la luz, que lastima los ojos del personal. Para facilitar su manejo y esterilización, la ropa utilizada para intervenciones quirúrgicas se dobla y se agrupa a los siguientes bultos (Figura 6):

- Bulto de compresas de campo.
- Bulto de batas.

- Cartera para guantes.
- Compresas para esponjear.



Figura 6. Los bultos quirúrgicos: de izquierda a derecha en el sentido del reloj, campos, batas, capillo, gasa, instrumental y guantes.

h) Bulto de compresas de campo

Este bulto comprende:

- Una sábana de mesa.
- Una sábana hendida.
- Cuatro compresas de campo.

La sábana de mesa es la que cubre la mesa de instrumental antes de colocar sobre ésta los instrumentos estériles que se piensan emplear.

Las compresas de campo se usan para delimitar la zona cubriendo el resto del paciente para disminuir los riesgos de infección. Las hay de diferentes tamaños dependiendo de la especie por intervenir (Figuras

7 y 8). Estas compresas pueden ser autoadheribles o no, de algodón de plástico o de hule. La sábana hendida es una compresa de campo más grande con una abertura en el centro que permite delimitar la zona por operar.

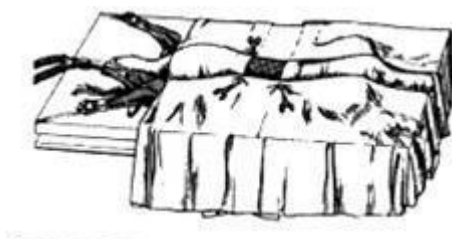


Figura 7. Paciente correctamente vestido. Los campos están delimitando la zona por operar



Figura 8. Manera correcta de manejar la compresa de campo: protegiéndose los guantes con las esquinas de la misma.

i) Bulto de batas

Las batas de cirugía son batas especiales que se ponen sobre el uniforme quirúrgico (pijama) y se atan por atrás (Figura 9) Este bulto generalmente contiene tres batas: una para el cirujano, otra para su

ayudante y la tercera, para el instrumentista.



Figura 9. Persona vestida apropiada mente, lista para entrar al quirófano.

j) Cartera para guantes

Es un estuche que contienen un par de guantes

Quirúrgicos de hule. Esta cartera se marca por fuera con el número correspondiente al tamaño de los guantes que contienen. Incluyen un sobre con talco que se extiende sobre las manos antes de ponerse los guantes para facilitar la puesta de éstos (Figura. 10).



Figura 10. Cartera para guantes.

k) Cartera para guantes

A la izquierda: cerrada, a la derecha: abierta, con los dedos pulgares de los guantes expuestos de tal modo que se pueden identificar el derecho y el izquierdo, y el sobre de talco.

l) Compresas para esponjear

Estos son paquetes que contienen gasas de algodón, se van abriendo conforme se van necesitando.

m) Otros bultos

Los hay con toallas para las manos o con gorros y cubre bocas para el personal.

La ropa del personal que interviene en el acto quirúrgico se utiliza sólo en el quirófano y consta de: un gorro, un cubre bocas, una camisa y un pantalón de algodón llamados también “pijamas de cirugía”, bastante amplios para ser confortables, sin botones y con mangas cortas (Figura 11). Para grandes especies se admite el uso de overoles limpios.

Existen también campos y ropa de material desechable que vienen en bultos similares a los descritos.

Las botas de cirugía son de manta gruesa o de lona y deben cubrir hasta el tercio inferior de la pierna. Se amarran con dos cintas colocadas en la parte superior y se usan sobre el calzado normal del personal (Figura 11). Los cubre boca, gorros y escafandras son indispensables en quirófano. Los hay de tela o desechables y de diferentes modelos (para

mujeres: turbantes; para hombres con pelo largo o con barba: escafandras).



Figura 11. Persona vestida con pijama quirúrgica con escafandra, cubre boca y botas de quirófano, debe estar vestida en forma similar.

1.8 El instrumental quirúrgico

De preferencia, el instrumental debe ser de acero inoxidable, mate, durable, práctico, resistente al calor y sustancias corrosivas. El instrumental quirúrgico se divide en dos grupos:

- Instrumental de cirugía general.
- Instrumental de cirugía especial.

La gama de instrumentos quirúrgicos especializados es enorme.

Conforme se va adquiriendo experiencia quirúrgica, se acumulan conocimientos acerca del instrumental y equipo de cirugía especial.

En realidad, la gran mayoría de las operaciones en la práctica diaria

pueden realizarse con el equipo e instrumentos quirúrgicos básicos

El instrumental de cirugía general se subdivide en cuatro grupos.

- Instrumental de campo.
- Instrumental para corte a las diéresis.
- Instrumental para hemostasias.
- Instrumental para suturas.

A continuación, se describe sólo el instrumental de cirugía general y se mencionan algunos instrumentos de cirugía especial de mayor utilidad.

Con la ayuda de esquemas se ilustran los instrumentos, la manera correcta de manejarlos y el modo convencional de colocarlos en la mesa de cirugía.

1.8.1 Instrumental de campo

Son pinzas que se usan para fijar las compresas de campo al paciente. Las que más frecuentemente se utilizan son las pinzas de Backhaus (Figura 12).



Figura 12. Pinza de campo modelo Backhaus.

1.8.2 Instrumental para corte o diéresis

Comprende el bisturí (Figura 15), las tijeras de disección (Figuras 18 y 19), la sonda acanalada (Figura 21). Algunos autores clasifican dentro de este grupo las pinzas de disección sin dientes de ratón (Figura 31).

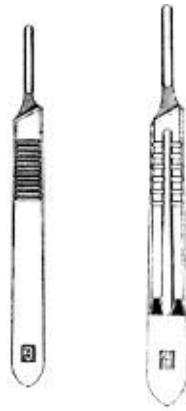


Figura 13. Mangos de bisturí 4 y 3.

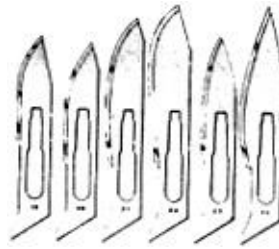


Figura 14. Hojas de bisturí.



Figura 15. Bisturí con hoja montada.

Los bisturís (o escalpelos) pueden ser de hoja fija o desechable. Hay diferentes tamaños de mangos (Figura 13) y de hojas de bisturí (Figura 14).

Las formas de manejar correctamente el bisturí (Figura 16). Maneras de empuñar el bisturí

A: Como lápiz:

B y C: Como cuchillo de mesa.

También se puede manejar como Arco de violín.

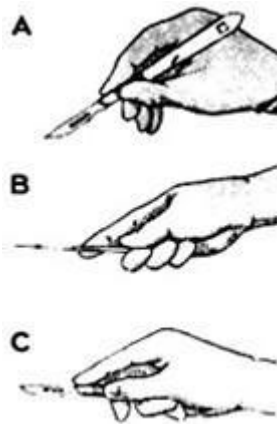


Figura 16. Las formas de manejar correctamente el bisturí.

La hoja de bisturí siempre se monta sobre el mango con la ayuda de pinzas o de la porta agujas (como se muestra en la Figura. 17) para evitar cortar adicionalmente los guantes.



Figura 17. Manera correcta de montar la hoja de bisturí.

Las tijeras de disección pueden ser rectas o curvas, de punta roma o aguda.

Existen diversos diseños: las más comunes son las tijeras de Mayo (Figura 18) y las Metzenbaum (Figura 19).



Figura 18. Tijeras de Mayo: a) rectas. B) curvas.

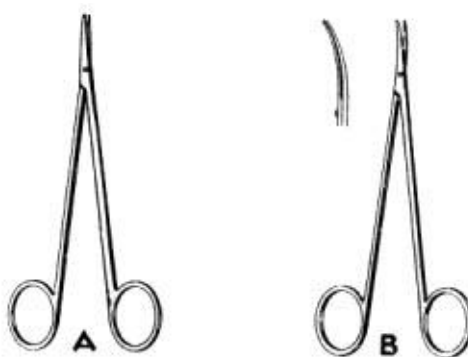


Figura 19. Tijeras de Metzenbaum A) rectas. B) curvas.

Las tijeras, y en general cualquier instrumento con anillos, se maneja con los dedos pulgar y anular en los anillos, el medio sirviendo de apoyo y el índice sirviendo de guía, como se observa en la Figura 20.



Figura 20. Manera de manejar correctamente el instrumental con anillos.

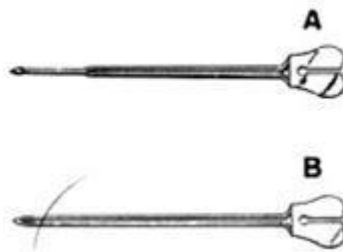


Figura 21. Las sondas acanaladas. A) Con estilete. B) Sin estilete.

Las sondas acanaladas (Figura 21) Pueden n ser con o sin estilete y sirven como guía para el corte en los casos de que se requiera protección a órganos adyacentes, colocándose abajo del tejido a cortar.

1.8.3 Instrumental para hemostasis

Las pinzas de hemostasis pueden ser rectas o curvas, con o sin dientes de ratón y diferentes modelos.

Algunos tipos de pinzas hemostáticas se ilustran en las Figuras 22, 23, 24, 25, 26.



Figura 22. Pinzas de hemostasis de Pean.



Figura 23. Pinzas de hemostasis Curvas de Rankin.

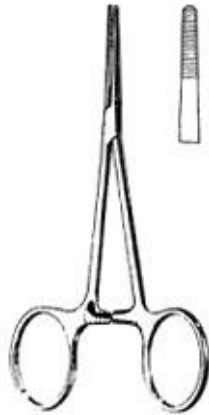


Figura 24. Pinzas de hemostasis rectas De Rochester – Rankin.

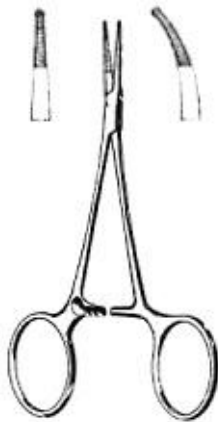


Figura 25. Pinzas de hemostasis rectas de Kelly.

Pinzas de hemostasis (con dientes de ratón) de Halstead:

- Rectas
- Curvas

Las pinzas hemostáticas curvas se manejan como cualquier instrumento con anillos y con la curvatura hacia debajo de modo que al pinzar un vaso y soltar la pinza, éste no se rompa.



Figura 26. Forma correcta de manejar las Pinzas de hemostasis curvas.

1.8.4 Instrumental para suturas

Comprende la porta agujas (Figuras 27, 28 y 29). Las tijeras para sutura (Figura 30) y las pinzas de disección con dientes de ratón (Figura 31). La forma correcta de manejar las pinzas de disección es como si fuera un lápiz (Figura 32).

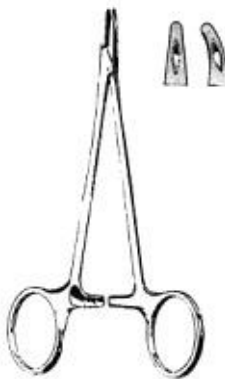


Figura 27. Porta agujas de Mayo-Hegar.



Figura 28. Porta agujas de Mathieu.



Figura 29. Diferentes modelos De tijeras para Suturas.

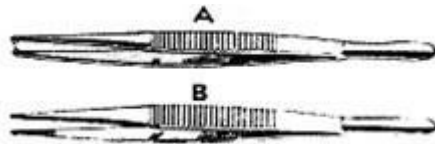


Figura 30. Pinzas de disección.

- Con dientes de ratón
- Sin dientes de ratón.

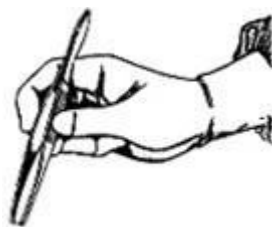


Figura 31. Manera correcta de manejar las pinzas de disección como Lápiz.

1.8.5 Instrumental adicional

Las pinzas de Allis (Figura 32) sirven para separar tejidos, se clasifican como instrumental de cirugía especial al igual que los separadores, sirven para separar los bordes de la herida. Los más comunes son los separadores de Farabeuf (Figura 33), debajo de las pinzas de hemostasis.



Figura 32. Las pinzas de Allis.

En la Figura 33, se ilustra la manera convencional de colocar el instrumental en la mesa de mayo con el fin de tenerlo en orden y a la mano cuando es pedido por el cirujano o el primer ayudante.

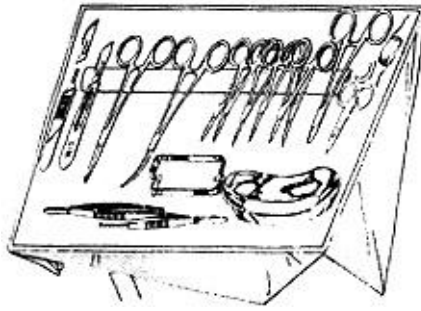


Figura 33. Las pinzas de Allis.

Colocación del instrumental en la mesa de Mayo/; de izquierda a derecha: instrumental de corte, de hemostasis restas y curvas, pinzas de Allis e instrumental para suturas. Abajo y en el mismo orden están las pinzas de disección, los separadores de Farabeuf y el riñón. Las pinzas de campo se usan al principio de la operación a la hora de vestir al paciente y no se vuelven a usar hasta la terminación del acto quirúrgico. Por esta razón se pueden colocar dentro del riñón antes de que tengan suero.

1.9 Asepsia

Cuando en 1672 Anton Van Leeuwenhoek hizo públicas sus observaciones de “los organismos invisibles”, como él denominada los microorganismos que hoy conocemos como bacterias, nadie se imaginó que seres tan pequeños podía ser la causa de enfermedades. Bastante ocupados estaban los científicos de aquella época con el descubrimiento del microscopio y en la discusión sobre la teoría de la generación espontánea que se aplicaba también a esa nueva clase de organismos descubiertos por el científico holandés.

Pero poco a poco se fueron descubriendo las propiedades de las

bacterias: el italiano Spallanzani demostró lo erróneo de la teoría de la generación espontánea y, a principios del siglo XIX, el científico alemán Schwann publicó un corto trabajo de sus estudios que demostraron cómo los organismos subdivisibles de Leeuwenhoek eran los responsables de la putrefacción de la carne. Fueron los estudios del célebre Pasteur que definitivamente revelaron la importancia de las bacterias como agentes morbosos en diversas enfermedades de los seres vivos.

Por otra parte, en esta época, la anestesia se popularizó en todo el mundo y los avances en la cirugía son notorios. Aunque el aforismo y la doctrina galénica del *pus et laudabilem* (el pus beneficio para las heridas) ya estaba poniéndose en duda, muchas operaciones no se realizaban por el miedo de la fiebre posquirúrgica que invariablemente provoca la muerte del recién operado. No fue hasta 1867 que el cirujano inglés Joseph Lister publicó por vez primera los resultados en los que sostenía que manteniendo alejados los microorganismos que provocaban la superación, se podía obtener una curación rápida y por primera intención* de las heridas. Empapando vendajes con ácido fénico y cubriendo las heridas, además del uso de un pulverizador con aerosol de formol que lo difundía por todo el quirófano, lograba curaciones y cicatrización excelente de las heridas quirúrgicas y los pacientes sobrevivían a las operaciones complicadas sin padecer de la temida fiebre mortal. Se había descubierto la antisepsia. Debido al uso de los anestésicos y al método antiséptico, la cirugía avanzó con grandes pasos, perfeccionándose hasta llegar a ser como hoy la conocemos.

1.9.1 Generalidades de la asepsia

La asepsia (o método aséptico) se entiende como el conjunto de procedimientos que se emplean para prevenir las complicaciones infecciosas en el acto quirúrgico.

Es preciso hacer notar la diferencia que hay entre el concepto quirúrgico

Y el bacteriológico de la asepsia. En bacteriología la asepsia (a-sin; sepsis-putrefacción) se entiende como la ausencia de gérmenes en una zona o un estado abiótico del medio. En cirugía se entiende la asepsia como una doctrina y un comportamiento a seguir antes y después del acto quirúrgico.

De modo que el cirujano no sea ni el vector, ni el agente inoculador de gérmenes patógenos causantes de infecciones. La infección de una herida es una de las causas más importantes de retraso o fracaso de la cicatrización. La infección desvía el proceso metabólico hacia la lucha contra la invasión bacteriana, comprendido así el proceso curativo.

En el acto quirúrgico, el método aséptico se realiza a diferentes niveles que son:

- Preparación de local y muebles.
- Preparación del material.
- Preparación del paciente.
- Preparación del cirujano y sus ayudantes. Comportamiento del equipo quirúrgico en el quirófano.

Con fines didácticos, la asepsia se divide en tres etapas que son:

- Esterilización.
- Desinfección.
- Antisepsia.

La esterilización: Por definición es el liberar un objeto, superficie o medio, de cualquier microorganismo contaminante ya sea en estado vegetativo o esporulado; la esterilización se aplica por objetos inanimados, móviles y pequeños; es el método usado en la preparación del material quirúrgico como instrumental, material de sutura, guantes ropa de cirugía

La desinfección: Consiste en la destrucción de microorganismos patógenos que pueden causar infección. Se aplica sobre objetos inanimados y grandes: es el método usado en la preparación del quirófano (pisos, muros) y muebles (mesas, lámparas).

La antisepsia: Es la parte de la asepsia aplicada a los tejidos vivos. Se efectúa en la preparación del cirujano, sus ayudantes y el paciente.

1.10 Esterilización

Todo el material utilizado por el cirujano o sus ayudantes durante el acto quirúrgico debe estar estéril. El equipo debe estar limpio antes de someterlo al proceso de esterilización, ya que la presencia de material orgánico reduce en gran parte su efectividad (Ealo et al., 2020). En la Tabla 1, se indica la clasificación de los principales agentes

esterilizantes.

Tabla 1. Clasificación de los agentes esterilizantes.

Físicos	
1. Calor húmedo	Pasterización
	Ebullición
	Vapor a la presión atmosférica
	Vapor con presión
2. Calor seco	Flameado
	Incineración
	Aire caliente
3. Filtración	Bujías
	Láminas de
	asbesto Discos de
	membranas
4. Radiaciones	
• no ionizantes	Rayos ultravioletas
	Rayos gamma
• ionizantes	

Para seleccionar el método de esterilización se deben tomar en cuenta la resistencia de los gérmenes a la temperatura, así como las características del material a esterilizar y las modificaciones que éste puede sufrir.

1.10.1 Esterilización por agentes físicos

a) El calor húmedo

El calor aplicado a la temperatura adecuada y durante el tiempo correcto constituye el agente esterilizado disponible más usado en cirugía.

La aplicación de calor a los instrumentos metálicos es limitada por el proceso de inhibición del acero, fenómeno que ocurre alrededor de los 300-400°C (temperatura fácilmente obtenida al flamear una hoja de bisturí). El nylon y el hule soportan bien temperaturas de 120 – 125°C en medios húmedos, pero se deterioran en medios secos a una temperatura de 110°C. Algunos plásticos se funden a 80°. Los materiales de sutura origen animal (catgut) no se deben calentar a temperaturas superiores a 70°C.

El factor más importante para la esterilización con calor es la presencia o ausencia de humedad porque determina la temperatura que matará al germen en cuestión. En una atmósfera húmeda, los gérmenes sujetos a elevaciones de temperatura morirán cuando tenga lugar la coagulación de sus proteínas y cesan las funciones enzimáticas vitales. La acción del vapor sobre las bacterias se deriva de su condensación sobre superficies más frías, causando el aumento de temperatura en estas zonas. La destrucción de esporas bacterias se realiza por la condensación del vapor sobre sus paredes lo que aumenta su contenido de agua y provoca lisis.

En una atmósfera seca, las bacterias son más resistentes al calor y mueren por oxidación de los constituyentes celulares o carbonización de materia viva.

1.11 Pasteurización

Este método se utiliza sobre todo para la leche y consiste en elevar la temperatura a 63°C durante 30 minutos o a 72°C durante 12 o 20 segundos (pasteurización ultrarrápida). Las esporas bacterianas sobreviven a este método, pero los vegetativos se destruyen.

Una modificación de la pasteurización se emplea en los laboratorios para esterilizar los líquidos corporales (sueros) exponiéndolos a 56°C durante una hora, por varios días. Este proceso se llama esterilización a baja temperatura, aunque las esporas sobreviven. Ciertos instrumentos se desinfectan a temperaturas de 75°C por períodos de 10 minutos.

1.12 Ebullición (100°C)

Este sistema mata casi instantáneamente las formas vegetativas, pero no a las esporas de las bacterias. Por lo tanto, no se recomiendan en la práctica hospitalaria moderna para la esterilización del instrumental quirúrgico.

En los casos que se considera adecuada la ebullición, cada objeto debe quedar completamente sumergido en el agua y hervirse durante 5 a 10 minutos. Se debe usar agua destilada a fin de evitar depósitos de sales calcáreas en el instrumental.

La desventaja de este método es que provoca oxidación y pérdida de filo del instrumental por la expansión repetida de las moléculas del metal por lo que no se recomienda para instrumental fino o de precisión. Se sabe las esporas se destruyen rápidamente en un medio alcalino que se obtiene agregando 2% de carbonato de sodio al agua, por este método

también se reduce la oxidación y pérdida de filo del instrumental.

1.12.1 Vapor a presión atmosférica (100°C)

Este método se usa para esterilizar medios de cultivo, aplicando una atmósfera de presión de vapor libre durante 1.5 horas. Para medios que contienen gelosa y azúcares se usa Tindalización, o sea exposiciones de 100°C, durante 20 minutos durante tres días consecutivos, de modo que en la primera exposición se maten todas las bacterias vegetativas, dando tiempo a las esporas que esporulen y destruirlas en exposiciones sucesivas.

1.12.2 Vapor a baja presión

La esterilización por medio de autoclave (fig. 35) es el método más usado para la ropa y el instrumental de cirugía. El principio de la autoclave se basa en aumentar la presión dentro de un espacio y así se aumenta la temperatura de ebullición del agua (arriba de 100°C). Los bultos de ropa, paquetes de instrumental, materiales de sutura o lo que se desea esterilizar se colocan dentro del autoclave y después de cerrarlo se le aplican de 15-20 libras de presión por 20 minutos.

En estas condiciones se alcanza temperaturas mayores a los 120°C. Para el control de la eficiencia de la esterilización, existen indicadores cambian de color basándose en la ebullición de tiempo y temperatura que se requiere para que ocurra la reacción. Los tubos de Brown cambian de color de modo similar a un semáforo (rojo-peligro, amarillo-precaución y verde-satisfactorio).

La cinta indicadora es una tela adhesiva que tiene rayas de colorante que

cambia de blanco a oscuro dependiendo de la temperatura que ha sufrido (Figura 36). Es muy práctica ya que sirve para sellar los bultos, aunque no es muy confiable como indicador de esterilización. La autoclave tiene como desventajas que deja los bultos húmedos, los instrumentos de precisión pierden filo y no se puede utilizar para algunos materiales de sutura o instrumental termolábil.



Figura 34. Autoclaves para esterilización del material quirúrgico.



Figura 35. Autoclaves para esterilización del material quirúrgico.

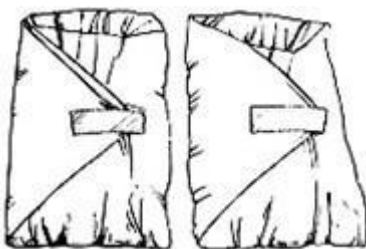


Figura 36. Bultos de batas a la izquierda bulto sin esterilizar. A la derecha la cinta indicadora demuestra que el bulto ha esterilizar. A la derecha la cinta indicadora decido sometido a esterilización por vapor a baja presión.

CAPÍTULO II

2 CALOR SECO

2.1 Flameado

Es un procedimiento sencillo, pero con muchas desventajas ya que deteriora el acero y provoca pérdida del filo instrumental. Es usado en casos de emergencia ya sea rociando el instrumental con alcohol y flameando o colocando en una charola con alcohol y prendiéndolo. La inflamación del alcohol provoca esterilización por efecto térmico y la acción química de los vapores del alcohol.

2.1.1 Incineración

Este método es utilizado para disponer en forma rápida y eficaz de materiales de curación contaminados, desechos, camas y cadáveres, etcétera.

2.1.2 Aire caliente o esterilización en seco

Existen los hornos Pasteur o de Poupinel los cuales alcanzan temperaturas de 160°C a 180°C y son utilizados para esterilizar jeringas de vidrio, vidriería de laboratorio, instrumentos y ropa de cirugía siguiendo estas reglas:

Tabla 2. Aire caliente o esterilización en seco.

Instrumental	de	140-180°C	15-30 min
cirugía			
general			
Instrumentos	de	140°C	30 min
cirugía			
oftálmica			
Jeringas de vidrio		140°	20 min
Ropa		150-160°C	1 hora

En la práctica diaria de planchar la ropa quirúrgica (si es posible con aplicación de vapor) se logra una asepsia aceptable de la misma.

2.1.3 Filtración

La remoción de los microorganismos de los líquidos por medio de filtros de poros de diferentes tamaños es un método muy usado en la esterilización de líquidos termolábiles como el suero sanguíneo, soluciones de antibióticos y medios de cultivo, pero no se revisará aquí por tener poca aplicación en cirugía.

2.2 Radiaciones

2.2.1 Radiaciones no ionizantes

Son radiaciones electromagnéticas o sin partículas, con longitudes de onda más largas de las de luz y que son absorbidas en gran parte como

calor.

La radiación infrarroja mata los microorganismos por oxidación como resultado del calor generado. Los rayos ultravioletas matan los gérmenes al provocar reacciones químicas dentro del núcleo y otros elementos de la célula. Los rayos ultravioleta más activos son de longitud de onda de 2500 a 2650. Con radiaciones infrarrojas se puede esterilizar grandes cantidades de jeringas en periodos cortos. Estas se meten en recipientes de metal que, por medio de una banda conductora, pasa por una cama de exposición a radiaciones infrarrojas donde sube la temperatura a 190°C. Incluyendo el tiempo necesario para el enfriamiento del material, todo el proceso dura 30 minutos. Los rayos ultravioletas se realizan fácilmente por el aire y el agua, aunque tienen un bajo poder de penetración. Por lo que son utilizados para esterilizar cuartos y líquidos (Díez, 2021).

2.2.2 Radiaciones ionizantes

Las radiaciones ionizantes son producidas por partículas que son emitidas por rayos catódicos de alta energía. Se piensa que la acción letal de la radiación ionizante es debido a su efecto sobre el ácido desoxirribonucleico (ADN) del núcleo de las células. Su poder de penetración es muy alto. Para el control de esterilidad por radiaciones, se usan tiras de papel impregnadas de esporas de bacterias apatógenas que después de la esterilización se cultivaran.

2.3 Esterilización por agentes químicos

La esterilización se logra por vapores o inmersión en líquido y se utiliza

para instrumental fino (oftalmología), sondas, jeringas u otro material termolábil (hay que hacer notar que tal esterilización tarda varias horas en efectuarse y no se logra por el simple hecho de sumergir el instrumental en las soluciones).

Los agentes químicos pueden afectar las células de diferentes maneras que son:

- Coagulando las proteínas.
- Rompiendo la membrana celular.
- Removiendo los grupos sulfhídrico libres de enzimas celulares.
- Por antagonismo químico, o sea afinidad de la enzima por el agente que sustituirá el sustrato normal de la enzima.

A continuación, mencionaremos algunas sustancias químicas utilizadas para esterilización:

2.3.1 Soluciones

Alcohol al 60% durante dos horas. Solución al 22% de glutaraldehído. Las otras soluciones son más bien desinfectantes y antisépticas, pues no actúan sobre las esporas bacterianas.

2.3.2 Gases

El agente químico de fácil vaporización se puede usar para esterilización. Estos ejercen una acción letal sobre los virus y bacterias con sus esporas, por alquilación de grupos y enzimas y estructuras

bioquímicas complejas dentro de la molécula proteínica.

2.3.3 Óxido de etileno

Este gas es el más comúnmente usado, es muy tóxico y explosivo, tendencia que se reduce considerablemente al mezclarlo con bióxido de carbono.

Este método es muy usado en la esterilización del equipo de cirugía cardiovascular y se está popularizando en Europa y Estados Unidos.

Las temperaturas de esterilización van desde temperatura ambiente hasta 56°C, a concentraciones de 400 y 1000 mg por litro y humedad relativa de 10-30%.

Los periodos necesarios son: 1 hora a 55°C, 5 horas a 30°C a 24 horas temperatura ambiente, seguido de un periodo de aereación para disipar los vapores irritantes y tóxicos.

2.3.4 Formaldehído

Se usa para fumigación de cuartos y muebles. Es un gas muy irritante y tóxico que aumenta su efectividad en medios con alta humedad (80-90%).

La fumigación debe durar un mínimo de 24 horas y los objetos se deben airear 2-3 días antes de usarse.

2.3.5 Beta-propiolactona

Este gas es un producto de la condensación del etanol y del

formaldehído, tiene poco poder de penetración, pero parece ser más eficiente que el formaldehído para la fumigación.

En concentraciones de 3-5 mg por litro y en medios con humedad relativa de 80-90%, actúa rápidamente contra los microorganismos: en 4 horas a 37°C se completa la esterilización y 24 horas después se puede usar el objeto.

Este gas es de una toxicidad incierta y se le atribuye cierta actividad carcinogénica por lo que su uso es limitado.

2.4 Desinfección

Como se ha señalado anteriormente, la desinfección es la destrucción de los microorganismos patógenos (pero no de sus esporas) por medio de la aplicación directa de métodos físicos o químicos y que se usa sobre objetos inanimados y grandes. En otras palabras, la desinfección se hará sobre pisos, paredes y mobiliario del quirófano.

La limpieza y desinfección del quirófano es absolutamente necesaria para aminorar los riesgos de contaminación e infección posquirúrgica. Una rutina de limpieza posoperatoria o inmediata, así como diaria y semanal es muy recomendable.

Una hora antes de empezar a operar se recomienda pasar un paño con solución germicida o alcohol sobre todas las superficies planas, lámparas y mobiliario a fin de eliminar las partículas de polvo acumuladas en el periodo de inactividad. Dentro del quirófano, debe permanecer sólo el mobiliario e instrumental necesario para la operación. Después de la cirugía se deben limpiar y desinfectar todas las

áreas contaminadas con desechos orgánicos. Para este fin se usan detergentes y desinfectantes como los compuestos cuaternarios de amonio, idóforos, clorhexidina, etcétera (Sánchez, 2022).

Los pisos deben limpiarse con desinfectante siempre añadiendo fricción mecánica en el proceso ya que ha demostrado que aumenta notablemente la eficacia de la desinfección. Se debe tratar de evitar el uso de jergas ya que demostraron ser poco efectivas en la desinfección, prefiriendo la aspiradora húmeda automática.

Si las jergas se tienen que usar, deben mojarse diariamente en una solución detergente germicida durante 20 minutos. La limpieza semanal se efectúa sobre paredes y pisos con solución germicida, combinándose con los filtros de los extractores de aire y la limpieza escrupulosa de todo el equipo quirúrgico. En la selección del desinfectante se deben tomar en cuenta factores como: que no sea tóxico a tejidos vivos, que sea efectivo contra la mayoría de los gérmenes patógenos, que no sea corrosivo y que sea económico. Los desinfectantes más usados son los mencionados anteriormente.

Hay que recordar que la efectividad del desinfectante decrece en presencia de materia orgánica, por lo que debe proceder una limpieza del equipo. La acción del desinfectante depende de su concentración, la duración del contacto, el tipo y número de gérmenes presentes. Un cultivo bacteriano mensual efectuado en el quirófano, es esencial para evaluar la efectividad de la rutina de desinfección.

2.4.1 Preparación del paciente

La preparación del paciente para la cirugía se realiza en el cuarto de preparación, generalmente se prefiere anestesiarlo para poder rasurar y prepararlo con mayor facilidad. La antisepsia de la zona a operar se realiza en tres tiempos:

- Rasurado
- Lavado con agua y jabón
- Embrocación de solución antiséptica.

a) Rasurado

Se rasura el pelo a ras en un área de 3 a 5 veces mayor que la de la incisión planeada, para evitar la presencia de pelo en el campo operatorio. Para este fin se recomienda usar máquinas de rasurar con peines del número 40 o en su defecto se puede afeitar la zona con hojas de rasurar con la desventaja que producen irritación de la piel y dermatitis* que retarda la cicatrización.

b) Lavado de la zona con agua y jabón

La zona rasurada se debe lavar minuciosamente con agua y jabón para quitar los detritus, enjuagando perfectamente la región y luego secarla antes de aplicar cualquier otra solución.

c) Embrocación de solución antiséptica

El siguiente paso en la antisepsia de la región por operar, es el

embrocado con una solución antiséptica. Usualmente se emplea tinturas para poder delimitar la región donde se hizo la antisepsia. La manera correcta de aplicar la tintura antiséptica es tomar con una pinza una torunda de algodón empapada de la solución y aplicarla en la zona, cada torunda servirá solo para dos aplicaciones (una de cada lado). La embrocación se empieza siempre por el centro (o sea donde se va a incidir) y se continúa hacia fuera, hasta haber embrocado toda la zona.

Los antisépticos más usados son preparados a base de yodo, alcaloides de amonio, mercuriales y hexaclorofeno; hay compuestos que se neutralizan en presencia de residuos de jabón. Por esta razón es muy recomendable el uso de alcohol al 70% después del lavado y antes de la embrocación de la tintura antiséptica.

Es muy usual realizar la embrocación dentro del quirófano. En otras palabras, una vez rasurado, lavada la región y aplicado el alcohol, se traslada al paciente al quirófano donde se realizará la embrocación con tintura antiséptica. Si se desea realizar la embrocación en el cuarto de preparación, ésta deberá repetirse en el quirófano. Una vez realizados estos pasos el paciente está listo y se pueden colocar las compresas de campo para delimitar la zona por operar.

2.4.2 Preparación del cirujano y su equipo

Cualquier persona que va a entrar al quirófano debe estar correctamente vestida (pijama para cirugía, botas, gorro y cubreboca). Todos los integrantes del equipo deben presentarse limpios, con uñas cortas y limpias, desprovistos de anillos, medallas, aretes, relojes (excepto el anestesista que debe tomar los constantes fisiológicas del paciente cada

diez minutos), ya que no permiten la correcta antisepsia de las manos, están potencialmente contaminadas y pueden caerse en el campo operatorio y contaminarlo.

a) El lavado quirúrgico

Tres personas del equipo quirúrgico deben llevar a cabo el lavado quirúrgico de las manos; el cirujano, el primer ayudante* y el instrumentista, siendo estas tres personas las que posteriormente se pondrán guantes y batas estériles. Ni el anestesista, ni el segundo ayudante (o ayudante circulante, también llamado ayudante séptico) lo precisan realizar. El lavado quirúrgico de las manos se realiza en tres tiempos y cada tiempo debe durar 5 minutos.

Es importante tener las manos siempre verticales a fin de evitar el escurrimiento de agua (área contaminada) hacia los dedos. El lavado se realiza cepillando enérgicamente la zona. El jabón usado es preferentemente líquido, proviene de una jabonera controlada por medio de un botón que se pisa cada vez que sea necesario. Si se carece de tal jabonera, se puede usar jabón de pastilla. Este nunca se debe dejar caer hasta no terminar la maniobra del lavado quirúrgico. De lo contrario, cada vez que se recogiera el jabón, ya estaría contaminado, además del hecho que se bajarían las manos hacia un área contaminada, permitiendo el agua escurrir desde los codos hacia los dedos.

Los tres tiempos de lavado son:

- Cepillado con agua y jabón desde la punta de los dedos hasta dos dedos arriba del codo y enjuagado.

- Cepillado con agua y jabón desde la punta de los dedos hasta el antebrazo y enjuagado.
- Cepillado con agua y jabón desde la punta de los dedos hasta la muñeca, y enjuagado.

Así, la región más limpia es la mano, pues se cepilló tres veces. La antisepsia escrupulosa de las manos es muy importante, ya que los guantes quirúrgicos pueden romperse exponiendo la zona operatoria a una contaminación potencial con las manos del cirujano.

El cepillado se realiza en los dos brazos, teniendo especial cuidado en zonas tales como las uñas y espacios interdigitales. Se deja caer el cepillo en el lavadero y el siguiente paso es la aplicación de alcohol al 70% o 96% sobre las manos. Es preferible la alcoholera por aspersión controlada con los pies (al pisar el botón sale el alcohol a chorros y se rocían los antebrazos y las manos).

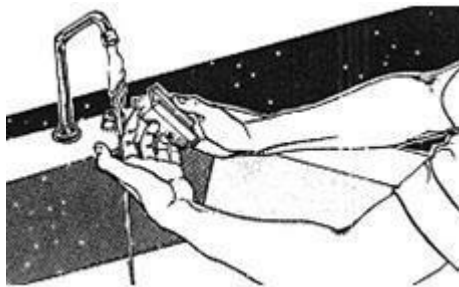


Figura 37. Primer tiempo del lavado: cepillado desde la punta de los dedos y uñas.



Figura 38. Hay que cepillar con especial cuidado los espacios interdigitales.

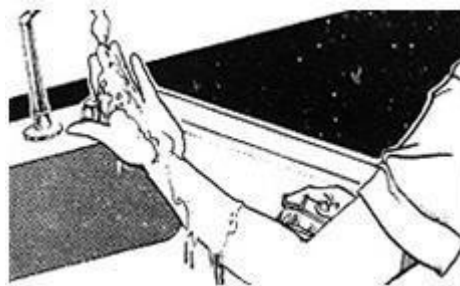


Figura 39. Primer tiempo del lavado: cepillado hasta dos dedos arriba del codo.

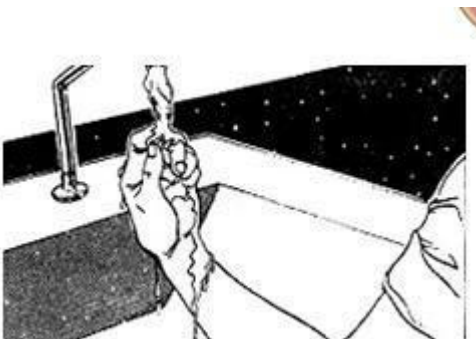


Figura 40. Enjuagando. Este se realiza entre cada uno de los tiempos del lavado.

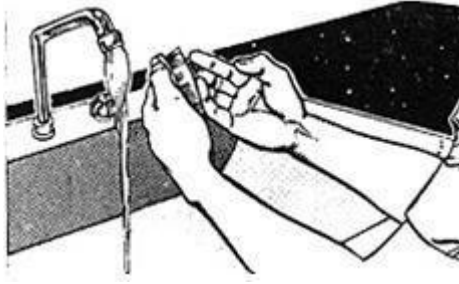


Figura 41. Primer tiempo del lavado en la otra mano. Los mismos tiempos se realizan simultáneamente en las dos Manos.



Figura 42. Segundo tiempo del lavado: cepillado desde la punta de los dedos hasta el antebrazo. Se enjuaga.

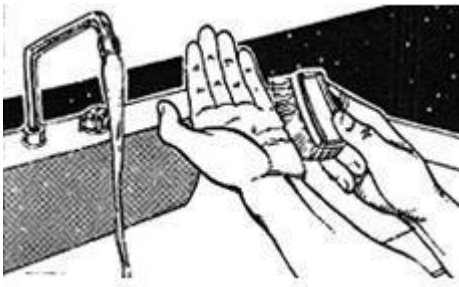


Figura 43. Tercer tiempo: cepillado desde la punta de los dedos hasta la muñeca.



Figura 44. Enjuagado de las dos manos. Observe que siempre se guarda la verticalidad Manos.

Existen alcoholeras de inmersión que son recipientes con alcohol donde se sumergen las manos. Este sistema es menos recomendable que el anteriormente descrito, pues las manos se tienen que bajar para introducirlas a la alcoholera y escurre agua del codo hacia la mano, habiendo peligro de contaminación.

El uso del alcohol tiene varios fines: neutraliza los restos del jabón, ayuda a la desecación del agua de las manos y es antiséptico al mismo tiempo.



Figura 45. Alcoholera por aspersión.

Hay que tener en mente que los bultos, al sacarlos de la autoclave, se contaminan por su parte externa. Consecuentemente, el ayudante séptico tiene que abrirlos teniendo cuidado de no tocar su contenido que sigue

siendo estéril.

Las batas quirúrgicas están dobladas de modo que la parte que quedará en contacto con el pijama de cirugía esté por fuera.

El cirujano se puede secar las manos con la bata doblada, aunque el modo correcto es hacerlo con una toalla estéril ex profeso. Posteriormente, se desdobla la bata y se introducen las manos en las mangas. El ayudante séptico se encargará de amarrar la bata por atrás, tratando de no contaminarla. El siguiente paso es la colocación de los guantes quirúrgicos. El ayudante séptico abre la cartera de guantes y la presenta al cirujano, primer ayudante e instrumentista. Posteriormente proceden a ponerse los guantes. La manera correcta de colocarlos se ilustra en la Figura 39.

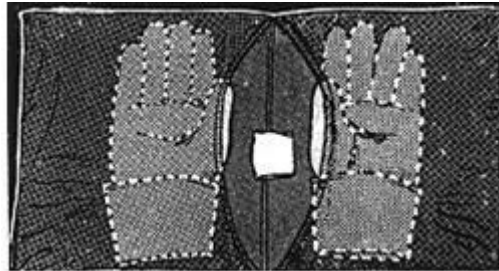


Figura 46. Los guantes están colocados dentro de la cartera con los dedos pulgares hacia la abertura y los extremos doblados.



Figura 47. La cartera de guantes debe ser abierta por el segundo ayudante y presentada.

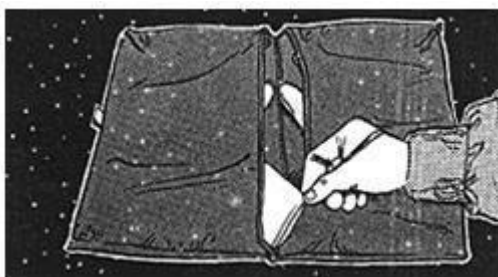


Figura 48. Otro método es que la cartera abierta se deje sobre la mesa. El cirujano toma el sobre de talco.



Figura 49. Se abre el sobre de talco y se extiende su contenido sobre las manos.



Figura 50. Con un mano se abre la cartera y con la otra se toma el primer guante por el dobléz (esta porción quedará en contacto con la piel una vez colocados los guantes).



Figura 51. Se proceded a colocarse el primer guante cuidándose de tocar la parte externa de éste.



Figura 52. El segundo guante se toma por dentro del dobléz con la mano que ya trae guante. (Esta porción quedará por fuera una vez colocados los guantes).



Figura 53. Se procede a la colocación del segundo guante.

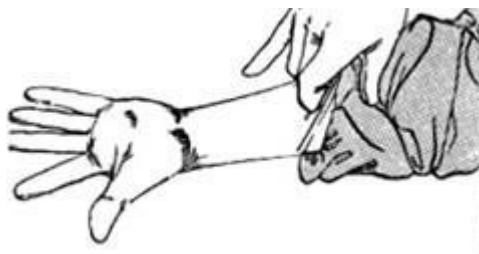


Figura 54. Se termina de colocar los dos guantes tocándolos sólo por la parte externa.

En la Figura 40 se muestra el orden a seguir en la colocación de las compresas de campo a la hora de vestir al paciente.

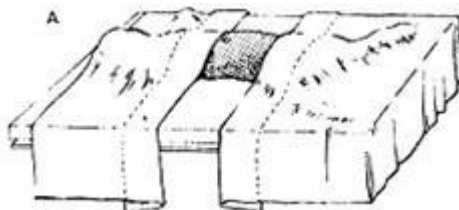


Figura 55. Primero se colocan los campos superior e inferior.

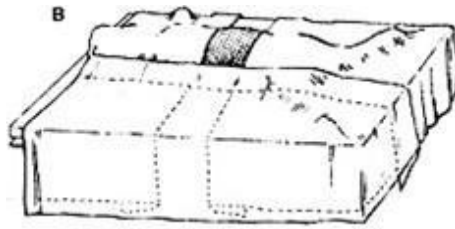


Figura 56. Luego se colocan los campos laterales.

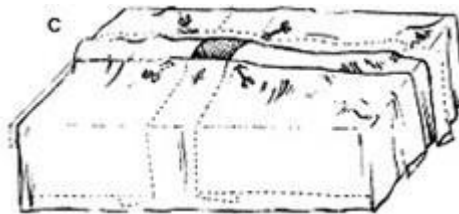


Figura 57. Las compresas de campo se pinzan en sus esquinas junto con un poco de piel para sostenerlas en su lugar.

b) Conducta en el quirófano

Dentro del quirófano es esencial cumplir con una serie de reglas para guardar la asepsia realizada y evitar la contaminación

El cirujano, primer ayudante e instrumentista una vez vestidos no pueden tocar ningún objeto no estéril.

Las manos deben permanecer entre la altura de los hombros y cintura, única área considerada estéril

Nunca se debe dar la espalda a una superficie estéril. (Recuerde que la parte posterior de la bata está potencialmente contaminada, pues amarró las cintas el ayudante séptico).

Si dos personas vestidas con batas estériles se tienen que cruzar, lo

pueden hacer ya sea los dos de espalda o los dos de frente.

Se debe enviar al máximo el movimiento dentro del quirófano ya que se provocan corrientes de aire y aumentan los riesgos de contaminación.

Un instrumento que cayó de la mesa ya no es estéril y no debe volverse a usar. Objeto no estéril nunca debe pasarse arriba de una zona estéril.

La conversación debe reducirse al mínimo necesario durante la operación. Se ha demostrado que al conversar aumenta la contaminación bacteriana dentro del quirófano. Si un guante se contamina o se rompe se debe cambiar de inmediato.

Las superficies estériles deben conservarse secas, pues la humedad facilita la contaminación del campo estéril al permitir migración de los gérmenes.

2.5 Hemostasis

Desde los tiempos más remotos más remotos los cirujanos han tenido que enfrentarse al problema de la presencia de sangre en las heridas y han buscado formas de evitar la pérdida del “líquido de la vida”. En el papiro de Ebers se menciona que, en Egipto, 1500 a. C., los cirujanos tenían “hombres hemostáticos” que siempre los acompañaban en sus operaciones. El efecto psicológico de estos hombres era tan potente, que se producían en el paciente descargas adrenérgicas con una consecuente vasoconstricción periférica y disminución de la hemorragia.

Como resultado de sus estudios sobre cadáveres, los egipcios describieron al corazón como el órgano central de la circulación y mencionaron en forma bastante correcta el trayecto y las relaciones de los grandes vasos.

Los antiguos cirujanos hindúes ya conocían la ligadura de los vasos con fibras de plantas de plantas, técnica descrita por el más eminente de los cirujanos de la antigua India: Susruta. Los médicos en la era de la medicina griega (460^a. C. Conocían el uso del cuaterio que servía para detener las hemorragias. Los cirujanos árabes preferían el hierro caliente al bisturí en sus prácticas quirúrgicas. En el mundo occidental, hasta la edad moderna en los casos de amputación. Se practicaba la cauterización por medio del fierro caliente o la inmersión en aceite hirviendo. Ambrosio Paré (1590) fue quien, gracias a sus experiencias como cirujano en las guerras, descubrió la manera de ligar los vasos sangrantes ideando una aguja encurvada en forma semicircular. El clavaba esta aguja y anudaba el hilo, dando la vuelta al vaso de sangrante. Este descubrimiento representó un gran paso hacia adelante puesto que en muchas instancias el hierro caliente no bastaba para detener las hemorragias subsiguientes a las amputaciones y preservar a los pacientes de morir desangrados.

Sin embargo, muchos cirujanos no aceptan las innovaciones de Paré y no fue hasta 100 años después que otro cirujano llamado Morel ideó el torniquete (usando por primera vez en 1674 en las guerras de Flandes). Tradicionalmente se ligaba todo el paquete vasculonervioso, el nervio comprimido producía entonces fuertes dolores. Antoine Louis perfeccionó la técnica de Ambrosio Paré separado de los nervios y

logrando sólo los vasos sangrantes.

Posteriormente los cirujanos E.T. Kocher (1841-1917) y J. Pean (1830-1890) se preocuparon por diseñar instrumentos que serían de ayuda en la hemostasis. El cirujano

W.S. Halstead (1825-1922) diseñó la pinza hemostática que lleva su nombre y cuyas ramas terminan en forma puntiaguda a fin de que sólo se pince el vaso sangrante, evitando así traumatismos a los tejidos circunvecinos.

2.5.1 Generalidades de hemostasis

El término hemostasis (del griego-sangre y stasis-parar) se puede definir como el conjunto de procedimientos que tienen que detener o prevenir una hemorragia o extravasamiento sanguíneo.

Es de suma importancia el entender los principios de la hemostasis y aplicarlos correctamente en una intervención quirúrgica. Cualquier acto quirúrgico implica sección y lesión de tejido y produce discontinuidad en el sistema vascular con consecuentes hemorragias.

Una hemostasis mal hecha, además de dar una idea de la inexperiencia e ineptitud del operador, interferirá en la visualización del campo operatorio y permitirá la proliferación de bacterias. Una hemorragia, por pequeña que sea, disminuirá las defensas orgánicas del paciente y aumentará las posibilidades de la presentación de un choque hipovolémico que podrá en peligro la vida animal. Por último, la presencia de una colección de sangre (O hematoma) en la herida retardará la cicatrización porque tiende a separar los bordes y aumentan

las posibilidades de infección a partir de los gérmenes que contaminan la lesión.

2.5.2 Consideraciones sobre las hemorragias

Dada la estrecha relación que existe entre la hemostasis y las hemorragias es importante tomar en cuenta varias consideraciones acerca de estas últimas.

Las hemorragias se pueden clasificar según varios puntos de vista. De acuerdo con el lugar donde ocurren se dividen en:

Externas (cuando la sangre fluye inmediatamente al exterior). Internas (cuando se produce en una cavidad cerrada).

Algunas hemorragias que son inicialmente internas pueden acabar por convertirse en externa, como sucede en el caso de hemorragia pulmonar.

Otro modo de clasificar las hemorragias será según la naturaleza del vaso sangrante dividiéndose en:

Hemorragias: 1.- arteriales 2.- venosas 3.- capilares

Esta última produce hemorragia denominada en capa o en sábana que se presenta al cortar tejidos muy irrigados en donde no se puede localizar un vaso sangrante determinado.

Otros autores dividen las hemorragias por su tiempo de aparición en:

- Primarias (que ocurren al momento del traumatismo).
- Intermedias (que se producen dentro de las primeras 24 horas).

- Secundarias (que son las que se observan después de 24 horas de producida la lesión).

La hemorragia secundaria ocurre por lo general por la destrucción del cabo distal de un vaso ligado, porque se rompió la ligadura o porque durante un acto quirúrgico la opresión sanguínea era baja y no se notaban hemorragias.

De acuerdo con su extensión se clasifican en:

- Petequias (áreas hemorrágicas del tamaño de cabezas de alfileres)
- Equimosis (que son áreas de hemorragia más extensas que las anteriores).
- Hemorragias profundas (extravasación sanguínea en los tejidos blandos).

2.5.3 Tipos de hemostasis

Antes de estudiar los procedimientos de hemostasis quirúrgica se revisarán las formas de hemostasis natural.

Dentro de las hemostasis espontáneas o de los mecanismos naturales hemostáticos del organismo que tienen como fin parar una hemorragia, existen tres factores a considerar: 1.- El factor extravascular que depende principalmente de la naturaleza y cantidad de tejido que rodea el vaso sangrante. Si hay mucho tejido elástico alrededor del vaso sanguíneo se ejercerá presión sobre éste, lo que ayudará a ocluirlo o controlar la hemorragia. En este renglón también se considera:

- La vasoconstricción producida por descargas adrenérgicas locales y generales.
- El factor vascular dado por el enrollamiento hacia el exterior de la íntima de los vasos sanguíneos lacerados y la retracción de sus extremos.
- Los dos mecanismos permiten la acumulación de plaquetas y la formación del coágulo.
- El factor intravascular, dado por los factores de la coagulación sanguínea activados por cambios sufridos en las plaquetas en la presencia de lesiones endoteliales.
- La reacción inicial se continúa con el paso de protrombina o trombina (activada por el calcio y factores de la coagulación liberados por los tejidos que sufrieron el traumatismo).
- La trombina activa el fibrinógeno y se forma así la fibrina que será la base del coágulo sanguíneo.
- La hemostasis quirúrgica agrupa todos los procedimientos técnicos que el cirujano emplea para controlar la hemorragia. Esta puede ser preventiva temporal o definitiva.

a) Preventiva

Tiene por objeto impedir una hemorragia futura y se logra mediante torniquetes, presión o ligando un vaso sanguíneo antes de cortar. Por ejemplo, en las nefrotomías, se pinza la arteria renal mientras se está

incidiendo el riñón para prevenir la hemorragia, es evidente que hay que vigilar la buena oxigenación del órgano y en este caso específico se puede dejar la pinza solo 20 minutos para no provocar daño renal.

b) Temporal

Es la que se practica antes de que sea sustituida por la definitiva como puede ser al pinzar un vaso antes de ligarlo.

c) Definitiva

Es aquella que se deja definitivamente; por ejemplo, la ligadura o torción de un vaso.

2.5.4 Métodos de hemostasis quirúrgica

Los métodos para lograr la hemostasis quirúrgica se dividen en dos grupos:

- Físicos.
- Químicos.

a) Los métodos físicos de hemostasis

Compresión digital

La hemostasis se puede lograr presionando una compresa quirúrgica sobre las superficies sangrantes. De este modo se controla la hemorragia capilar (sangrante en capa) o de vasos de pequeño calibre. La presión debe hacerse a través de la compresa y teniendo cuidado de no frotar la superficie para no destruir los pequeños coágulos formados. Este tipo de

hemostasia tiene la ventaja de no traumatizar los tejidos y no dejar material extraño en el organismo, en consecuencia, la cicatrización será mejor. Existe sin embargo el peligro de hemorragias mediatas posteriores.

Compresión circular

El método de compresión circular más utilizado es el torniquete como una manera de lograr una hemostasis preventiva y temporal. Mediante la aplicación de una liga encima del lugar de la intervención para prevenir hemorragias arteriales, debajo de la zona para prevenir hemorragia venosa o en ambos puntos si es necesario. Cuando se usa el torniquete se debe aplicar de tal modo que el vaso se comprima sobre una superficie dura (hueso, por ejemplo). Los torniquetes deben aflojarse cada 20 minutos para permitir la oxigenación de los tejidos y prevenir gangrenas* o daños a los nervios o la piel de esa área. Este método es muy empleado en medicina veterinaria, en cirugías como amputaciones del pene o en intervenciones de pezones y amputaciones de dedo en bovinos.

Pinzamiento

Este método consiste en tomar con la punta de una pinza hemostática el vaso sangrante y presionarlo. Es muy importante pinzar sólo el vaso y no traumatizar los tejidos circunvecinos. Para esto generalmente es necesario esponjar con una compresa el área hasta visualizar y localizar el vaso que sangra. En vasos pequeños bastan unos cuantos minutos de presión para provocar la hemostasis. Si el pinzamiento no es suficiente se procede a ligar o se aplica otro método de hemostasis definitiva.

En algunos casos se puede dejar la pinza de hemostasis en el vaso por varias horas hasta lograr la hemostasis definitiva como en ocasiones se hace en la orquitectomía en equinos.

Las pinzas hemostáticas de mayor empleo son (ver sección transversal instrumental): Pinzas de Halstead o mosquito recta o curva, sin diente de ratón.

Pinzas de Kelly rectas o curvas Pinzas de Kocher recta o curva Pinzas de Rochester Pean Pinzas de Carmalt

Al usar las pinzas de hemostasis curvas no hay que olvidar que la curvatura debe ir siempre hacia abajo, de tal manera que al soltarla no se rompa el vaso pinzado.

Para las orquiectomías en grandes especies se utiliza con frecuencia un instrumento llamado emasculador, por medio del cual se selecciona el paquete vasculonervioso del testículo y al mismo tiempo se hace hemostasis por pinzamiento.

Torsión: Consiste en retorcer el vaso pinzado hasta ocluir la luz del mismo y lograr la hemostasis. Es un método satisfactorio para vasos de pequeño calibre.

Ligadura: Consiste en atar el vaso sangrante con algún material de sutura. Los materiales más usados son el catgut, seda y algodón.

La ligadura se hace debajo de la pinza y sobre el vaso como se ilustra en la Figura 54.

Es común hacer doble ligadura en vasos de mayor calibre antes de cortar en medio a fin de prevenir la hemorragia.

En los vasos de gran calibre o que van acompañados de tejido graso, lo ideal y más seguro es la ligadura por transfixión. De este modo se elimina el peligro de que se corra la ligadura. Se usa para ligar pedículos como los casos de orquiectomías en todas las especies y ovario histerectomías en pequeñas especies.

En la Figura 55, se ilustra la manera de realizarla.

Electro fulguración o electrocoagulación: Este método consiste en ocluir la luz de un vaso mediante una chispa eléctrica.

La corriente eléctrica de alta frecuencia se usa para cortar tejidos (bisturí eléctrico), la de baja frecuencia produce hemostasis por coagulación. Es utilizada en medicina veterinaria en casos de extirpación de tumores muy irrigados.

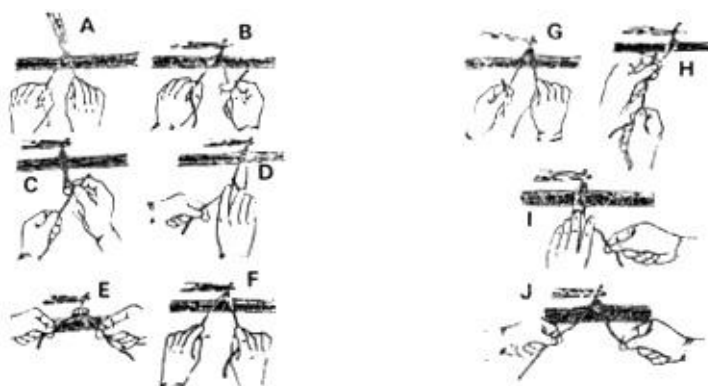


Figura 58. Ligadura de un vaso con dos manos. Observe como se realiza el nudo plano.



Figura 59. Ligadura por tran.

El primer paso es atravesar el pedículo con la aguja y anudar.

El segundo paso es pasar el hilo alrededor de la porción restante del pedículo y anudar, quedando firmemente ligado todo el pedículo.

Termocauterización: Para este tipo de hemostasis se emplea un instrumento metálico calentado al rojo vivo. Se emplea en tejidos córneos (cuernos, pezuñas, cascos) ya que ningún otro método de hemostasis sería efectivo. No se aconseja cauterizar tejidos blandos porque provoca gran inflamación y necrosis con posibles complicaciones sépticas.

b) Los métodos químicos de hemostasis

Existen innumerables productos químicos de aplicación tópica o parenteral que se emplean para el control de las hemorragias.

Los productos de aplicación tópica que se pueden mencionar: el ácido tánico, ferclorato de hierro, cloruro cálcico, agua oxigenada, adrenalina y agentes hemostáticos específicos como gelatina, fibrina, tromboplastina, celulosa oxidada regenerada (surgicel), y otros, que sirven de base para la formación del coágulo tópico. Entre las sustancias hemostáticas se aplicación parenteral se encuentran:

- Ácido anuro caproico
- Ácido oxálico Menadiona Veneno de culebra Vitamina C Ergometrina
- Vitamina K (necesaria para la formación de protrombina) Fibrinógeno
- Extracto de plaquetas

Estas cuatro últimas deben administrarse en pacientes que tengan deficiencia de tales factores. En caso contrario resultan ineficaces.

2.5.5 Materiales de sutura absorbibles.

Básicamente hay dos clases de material absorbible:

- Cadgut
- Dexon o acidopoliglicólico

Estos materiales inducen una reacción antiinflamatoria a los tejidos.

a) CADGUT

El nombre se deriva de la palabra Kit que es el término usado por los árabes antiguos para señalar las cuerdas del arpa, se prepara de la submucosa de los intestinos de ovejas en el organismo, el cadgut se absorbe en el lapso que varía en la mayoría de los casos de 3 a 25 días, algunos autores reportan hasta los 25 días dependiendo del grado de cromaoisación, el tratamiento con óxido de cromo hace el cadgut menos irritante para los tejidos por lo que su absorción es más lenta. El tipo se

clasifica de acuerdo al grado de aromatización.

- Tipo A. Cadgut simple no tratado: Se absorbe entre 3-5 días.
- Tipo B. Cadgut poco crómico: Se absorbe de 8 - 10 días.
- Tipo C. Cadgut medianamente crómico: Se absorbe de 15 a 20 días.
- Tipo D. Cadgut súper crómico: Se absorbe de 25 días a más

Contraindicaciones del CADGUT

No sutura piel, no usado en cirugía cardiovascular, tampoco en Neurocirugía.

Ácido Poliglicólico

También llamado PGA el dextron es un material inorgánico sintético y produce menos reacción inflamatoria en los tejidos que el cadgut, se encuentra en calibres que varía de 6-0 al.

Ventajas del dextron

Fácil de manejar, alta fuerza tensora, su absorción es uniforme y predecible se absorbe de 15 a 30 días, no es capilar y es de fácil esterilización, las contraindicaciones las mismas que el cadgut, pero además no se debe utilizar en cirugía oftálmica y por necesidad se puede utilizar en piel.

Otros materiales de sutura absorbible

Aunque son de poco uso estos se utilizan en zoológicos, tendón de canguro simple o crómico que se obtiene de la cola de canguro, pero es

muy caro.

- Tendón de ballena.
- Tendón de reno
- Fascia lata de res. Usada en hernias.

Ventajas del cadgut

Fácil de manejar los nudos no se resbalan, bien tolerados por los tejidos elásticos y no encoge en los tejidos.

Desventajas del cadgut

Es costoso, no se puede esterilizar, es capilar y se absorbe con líquidos por lo tanto en una solución de continuidad entre un extremo y otro del punto de sutura. Lo que permite la entrada y transporte de bacterias de un extremo a otro del punto, por esta razón está contraindicado su uso en piel, se utiliza más en cirugía gastrointestinal, en cirugía del sistema genitourinario, cirugía de órganos parenquimatosos, {bazo, hígado y riñón), ligaduras de vasos sanguíneos, fascias y suturas subcutáneas, en el mercado se encuentra desde el calibre más fino 7-0 a 3-0. H; f.

Suturas no absorbibles

Hay 3 grupos de fibras, naturales, metales, de sutura sintética.

Se puede generalizar diciendo que todos estos materiales de sutura tienen alta fuerza tensora y produce poca fuerza a los tejidos, se puede encontrar en los mercados como monofilamento o en multifilamento.

Los materiales monofilamentosos son difíciles de manejar y anular las suturas multifilamentosas, producen mayor reacción tisular que los monofilamentosos, pero son más fáciles de manejar cuando se utiliza suturas no absorbibles, para suturas internas es necesario procurar dejar la cantidad mínima necesaria de sutura porque actúa como material extraño para el organismo, por esta razón los cabos del material de sutura en estos casos se deben cortar junto al nudo.

b) Ácido poliglicólico (pga) (dexon)

El dexon es un material inorgánico, sintético produce menos reacción inflamatoria en los tejidos que el catgut. Se encuentra en calibres que varían desde 6-0 a.

Ventajas del dexon

- Fácil de manejar.
- Alta fuerza tensora (más fuerte que el catgut).
- Su absorción es uniforme y previsible; se absorbe de 15 a 30 días.
- No es capilar.
- Fácil de esterilizar.

Indicaciones del dexon

Las mismas que las del catgut, pero además se puede usar en piel.
Contraindicaciones

Cirugía oftálmica y cardiovascular.

Otros materiales de sutura absorbibles

Aunque son de poco uso, se utilizan también:

- Tendón de Canguro: (simple o crómico), que se obtiene de la cola del canguro, pero es muy caro.
- Tendón de ballena.
- Tendón de reno.
- Fascia lata de res (usado en herniorrafias).

2.5.6 Materiales de sutura no absorbibles

Básicamente hay tres grupos de materiales de sutura no absorbibles, que son: las fibras naturales, los materiales y las suturas sintéticas. Se puede generalizar diciendo que todos estos materiales de sutura tienen fuerza tensora y producen poca reacción en los tejidos. Se pueden encontrar en forma monofilamentosa (ubçn solo hilo), o multifilamentosa (varios hilos trenzados) (Figura 60).

Los materiales monofilamentosos son difíciles de manejar y de anudar.

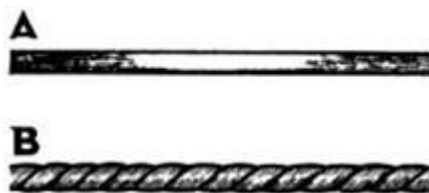


Figura 60. A) Material Monofilamentoso. B) Material Multifilamentoso.

Las suturas multifilamentosas producen mayor reacción tisular que las monofilamentosas, pero son más fáciles de manejar.

Cuando se utiliza materiales no absorbibles para suturas internas, es necesario procurar dejar la cantidad mínima necesaria de material de sutura, porque actúan como material extraño para el organismo. Por esta razón los cabos del material de sutura en estos casos se deben cortar junto al nudo.

a) Fibras naturales

Dentro de este grupo se encuentran materiales de sutura muy populares como son los de seda y el algodón y otros que ya cayeron en desuso como el lino, cerda, crin de caballo y Caamaño.

Seda

Es un material de origen animal preparado por las larvas del gusano de seda.

En el mercado se encuentra en diferentes presentaciones: seda quirúrgica simple, que es capilar y seda siliconada que prácticamente no lo es. Existen presentaciones trenzadas y otras de seda torcida. La primera se prefiere por su fácil manejo y alta fuerza tensora. El Dermal es seda torcida cubierta por proteínas, se recomienda para cirugía plástica.

Ventajas de la seda

- Fácil de manejar

- Alta fuerza tensora
- De bajo costo
- Tiene alto coeficiente de fricción (los nudos son firmes y no se resbalan).
- Fácil de esterilizar.
- De distribución mundial.

Desventajas de la seda

- Provoca reacciones inflamatorias mayores que el algodón, nylon o acero
- inoxidable.
- Aún estéril, provoca la formación de fistulas,
- La seda sencilla es capilar y no se debe usar en piel.

Indicaciones

- Ligadura de vasos sanguíneos.
- Cirugía de cardiovascular oftálmica y gastrointestinal.

Algodón

Es un material de sutura de origen vegetal y el único que aumenta su fuerza tensora al mojarse.

Ventajas del algodón

- En la mayoría de los casos es bien tolerado por los tejidos.
- Alto índice de fricción (los nudos no se resbalan).
- Fácil de esterilizar.
- Bajo costo.
- Distribución mundial.

Desventajas del algodón

Es capilar.

- Fuerza tensora relativamente baja.
- Difícil de trabajar cuando está mojado (se pega a los guantes).
- Ocasionalmente produce fístulas.

Indicaciones

- Ligadura de vasos sanguíneos.

Contraindicaciones

- Piel.

b) Metales

Unas amplias gamas de metales se han empleado como materiales de

sutura: el oro, la plata, el cobre y el bronce fueron algunos de los primeros. Actualmente remplazaron estos materiales por otros medios irritantes para los tejidos y menos costosos. Los materiales de sutura metálicos están hechos básicamente de acero inoxidable o de tantalum.

Acero inoxidable

Fue introducido como material de sutura en el año de 1934 por Babcock.

Se encuentra en el mercado en forma monofilamentosa en rollos que varían del número 18 (gruesas) el número 40 (las más finas).

Ventajas del acero inoxidable:

- Inerte.
- No se corre (no se oxida en los tejidos).
- Alta fuerza tensora.
- De fácil esterilización.
- No es capilar.
- Relativamente barato.

Desventajas del acero inoxidable

- De difícil manejo (tiende a enroscarse, sobre todo el monofilamentoso).
- Difícil de anudar. Los nudos son muy voluminosos.

- Tiende a cortar los tejidos.
- No es muy flexible y puede quebrarse.
- Las terminaciones de los puntos irritan los tejidos.

Indicaciones

Para los tejidos que cicatrizan muy lentamente o que están sometidos a tensión intensa, como en el caso de tendones, cápsulas articulares o esquirlas* óseas. También está indicado como material de sutura para heridas contaminadas.

Tantalum

Este material tiene muchas de las características físicas de vidrio y posee una fuerza tensora similar al acero inoxidable. No es tóxico ni corrosivo.

Al usarse en piel prácticamente no se observa reacción tisular, pero tiene a fragmentarse una vez en el tejido.

Grapas metálicas

Las grapas metálicas son aditamentos hechos de metales no corrosivos y que usan para suturar piel, ligar pequeños vasos o fijar los campos quirúrgicos a la piel. Se conocen muchos tipos de grapas metálicas; por ejemplo, las grapas de Michel o las de Hanoover (Figuras 59 y 60).

Ventajas de las grapas metálicas

- Aplicación SENCILLA.

- Inertes.
- De fácil esterilización.

Desventajas de las grapas metálicas

- Se necesita instrumental especial para su aplicación y retiro.
- Produce cicatriz notoria si no se retira a tiempo.
- Ejercen vigorosa presión en la zona suturada.
- Fácilmente removidas por el paciente.

c) Las suturas sintéticas

Dentro de este grupo figuran los siguientes materiales:

- Nylon.
- Fibras de poliéster (nombres comerciales: Dacrón, mersileno).
- Polietileno.

Caprolactum polimerizado (nombre comercial: Vetafil)

Todos muy populares actualmente. En general los materiales de sutura sintéticos tienden a resbalarse y deshacerse, por lo mismo, se recomienda hacer nudos de cirujano o tres nudos planos y cuadrados.

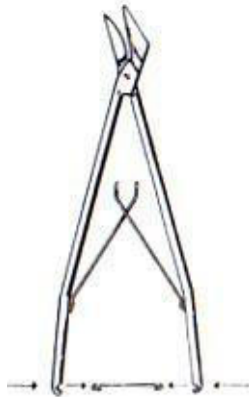


Figura 61. Pinza para apretar las grapas de Mitchell.



Figura 62. Porta-grapas, existen de diferentes tamaños.



Figura 63. Las grapas de Mitchell ya puestas.

Nylon

El nylon quirúrgico se puede adquirir en forma monofilamentosa o multifilamentosa torcida.

Ventajas del nylon

- Inerte (prácticamente no causa reacción en los tejidos).
- Alta fuerza tensora.
- Fácil de adquirir y de bajo costo.
- No es capilar.
- Tiene grosor uniforme.
- Es algo elástico.

Desventajas del nylon

- Muy bajo coeficiente de fricción: hay que tener especial cuidado en los nudos, ya que éstos tienden a resbalar con facilidad.
- De difícil manejo (tiende a enroscarse).

Indicaciones:

- Es uno de los mejores materiales de sutura para la piel.
- Poliéster
- Este material fue lanzado a mercado al 1939. El dacrón está solamente disponible como multifilamentoso y especialmente indicado para ligaduras.
- El mersileno es un poliéster del dacrón, es un material trenzado,

de alta fuerza tensora y de nudos seguros que está especialmente indicado para anastomosis vasculares.

Polietileno

Este material tiene características similares al nylon, pero su manejo es más fácil. Está indicado en cirugía cardiovascular y plástica.

Caprolactum polimerizado.

Es de fácil esterilización y tiene alta fuerza tensora. El vetafil tiene la gran desventaja de no poseer un grosor uniforme.

El instrumental para suturar.

Dentro del instrumental necesario para suturar se encuentran:

- Las agujas.
- La porta agujas
- Instrumental auxiliar.

2.5.7 La aguja de sutura

Las agujas de sutura pueden ser curvas, semirrectas o rectas.



Figura 64. Diferentes A: a medio círculo; B: curva; C: semirrecta; D: aguja recta.

Las agujas curvas permiten al cirujano trabajar en planos más profundos. Se necesitan un portaagujas para sostener este tipo de agujas. Las agujas rectas se utilizan cuando hay buena exposición del órgano por suturar y cuando éste es fácilmente amoldable de modo que se pueda pasar la aguja sin grandes problemas. En este caso el portaagujas no es necesario.

Las agujas de sutura existen desde el número 1 que es el más grande hasta el número 30 y aún más pequeñas como las que se usan en oftalmología.

Las agujas constan de tres partes:

- Cabeza.
- Cuerpo.
- Punta.
- La cabeza (sinónimos: fondo u ojo). Es la parte de la aguja donde pasa el material de sutura. Las hay de varios tipos.

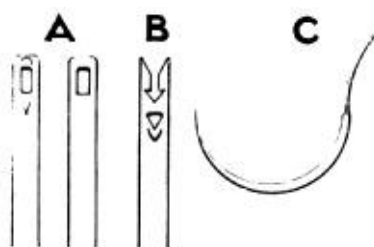


Figura 65. Tipos de ojos de las agujas.

La aguja llamada atraumática (Figura 65) produce mayor trauma en el

tejido en el momento de suturar ya que el material de sutura se inserta directamente en ella y por lo tanto es del mismo grueso. De este modo se evita el traumatismo como sucede con la aguja de ojo (Figura 65) donde el material de sutura queda doble al pasar por el orificio que le fue destinado.

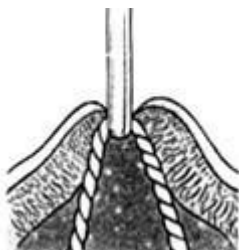


Figura 66. Aguja de ojo fijo.

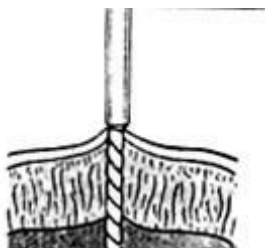


Figura 67. Aguja traumática.

La cabeza ilustrada en la Figura 67, es la llamada de ojo falso, automático y de muelle o francés y permite enhebrar con facilidad el material de sutura presionando contra el orificio de la aguja.



Figura 68. Manera de enhebrar el material de sutura en una aguja de ojo automático, presionando el hilo sobre el ojo.

El cuerpo. El cuerpo de la aguja se encuentra entre la cabeza y la punta y puede ser de forma circular, triangular aplanado no de trapecio.

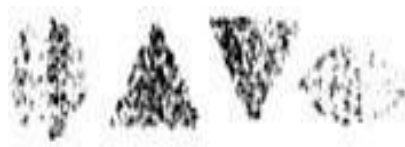


Figura 69. Corte transversal de diferentes tipos de cuerpos de agujas de sutura.

La punta. Existe una amplia gama de puntas de agujas que se seleccionan según el órgano por suturar.

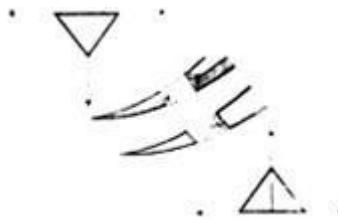


Figura 70. Aguja de reverso cortante. Se utilizan para tejidos duros y difíciles de penetrar, como las aponeurosis o piel.

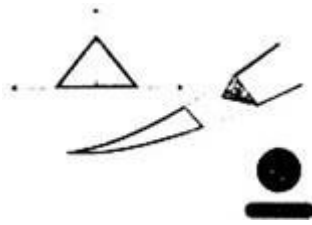


Figura 71. Se muestran los diferentes tipos, con las indicaciones pertinentes en relación a su uso.



Figura 72. Aguja de punta aguda. Se emplea principalmente en tejidos blandos como peritoneo, intestino y corazón. Produce un mínimo de traumatismo a los tejidos.

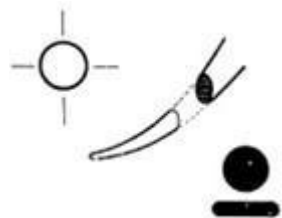


Figura 73. Aguja de punta roma. Se emplea principalmente en la cirugía plástica y en la reconstructiva delicada.



Figura 74. Aguja con punta de precisión empleada principalmente en la cirugía plástica y en la reconstrucción delicada.

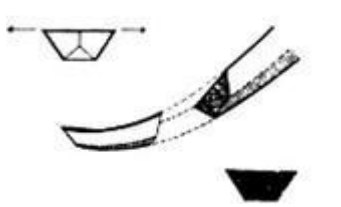


Figura 75. Aguja espátula “micropoint”. Diseñada para cirugía oftálmica. Su extremo anterior está pulido, de manera que dé un extraordinario filo.

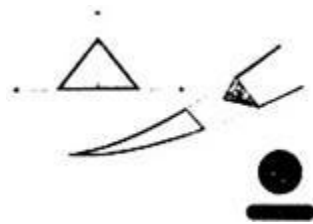


Figura 76. Aguja cortantes convencionales. Cambian su forma su forma de una punta triangular cortante a un cuerpo aplanado en el resto de la aguja para incrementar la estabilidad de la porta agujas.

a) Porta agujas

Como su nombre lo indica, Es un instrumento especial que se usa para sujetar las agujas, facilitando su introducción en los tejidos. Los hay de diversos tamaños y formas reciben generalmente el nombre de sus diseñadores:

Los más usuales son:

- De Mayo Hegar.
- De Mathieu
- De Metzenbaum.

- De Richter.
- De mayo.
- De Hegar.

Instrumental auxiliar de sutura

En esta categoría se clasifican:

- Las pinzas de disección con dientes de ratón.
- Las tijeras para suturas.

Las pinzas de disección se usan para dar apoyo al pasar la aguja por los tejidos y las tijeras para suturas, se utilizan exclusivamente para cortar el material de sutura de modo que no pierda su filo las tijeras de disección y corte de tejido. Estas tijeras por lo regular tienen en el fondo una porción para cortar suturas de metal (Figura 30).

b) El nudo en la cirugía

El éxito obtenido en el uso diferente de los materiales de sutura depende principalmente del nudo aplicado a ellos.

Los principios generales en el arte de anudar y ligar son válidos para todos los materiales de sutura.

Se debe usar siempre el material tensor puesto que los nudos hechos con materiales de menor calibre son más seguros.

Los nudos internos, es decir los que se van a quedar dentro del

organismo, deben ser de poco volumen y sus extremos cortados lo más cerca al nudo de manera que se minimice la reacción orgánica al material extraño. Por esta razón suturas no absorbibles usadas internamente serán de tipo interrumpido y cortadas junto al nudo. Puesto que el catgut provoca más reacción tisular y tiende a cambiar de consistencia una vez puesto dentro del organismo, los extremos se cortarán aproximadamente a 0.5 cm del nudo.

Los materiales de sutura se tienen que manejar con mucha delicadeza para evitar su ruptura o una lesión tisular. Sólo las ligaduras para hemostasis deberán apretarse en forma tal que se ocluyan el vaso sangrante. En los demás casos se debe evitar estrangular los tejidos ya que tendrá un efecto adverso sobre la cicatrización.

Los clamps y pinzas de hemostasis dejan muescas en los materiales de sutura, debilitándolos; por esta razón, nunca se deben aplicar a una porción de material que quedará incluido en el punto.

En el momento de realizar el nudo se debe aplicar una tensión en los dos extremos, evitando así la formación de nudos defectuosos.

Puesto que la fuerza funcional de una sutura o ligadura depende totalmente del nudo, es de suma importancia que sea seguro y no resbale. De todos los nudos conocidos, el más seguro es el nudo plano. Los materiales de sutura con bajo coeficiente de fricción, como por ejemplo los sintéticos, pueden requerir del uso de nudos de cirujano (Fig. 72) o de un nudo triple para evitar que se resbalen. En los demás casos, se prefiere el uso del nudo plano simple, que es de más rápida realización y deja menos material de sutura dentro de la herida.

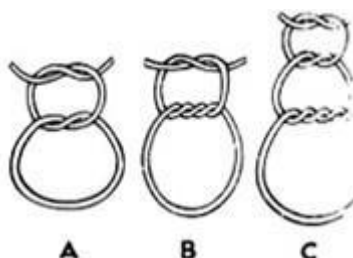


Figura 77. A. Nudo plano; B. Nudo de cirujano; C. Triple nudo de cirujano.

Mediante series de esquemas se explicará el modo de realizar el nudo plano con la ayuda de la porta agujas. En la Fig. 54 se ilustra cómo realizar un nudo plano con las manos. El cirujano queda en libertad de escoger el método que a él le plazca, tomando en cuenta que con porta agujas se ahorra material de sutura.

c) Los tipos de sutura

Los tipos de sutura se pueden clasificar según diferentes puntos de vista.

Se dividen primariamente en suturas continuas y discontinuas o interrumpidas. También se puede clasificar según su acción sobre los bordes de la herida en adosantes, evaginante, invaginantes.

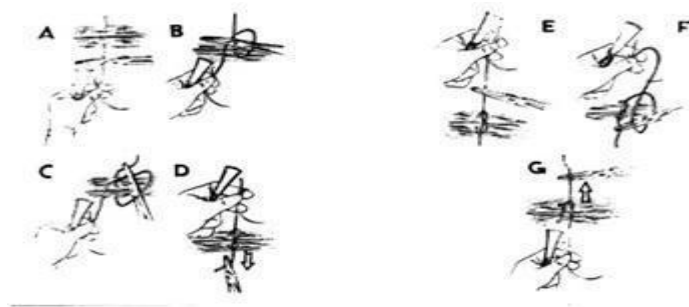


Figura 78. Realización de un nudo plano con porta agujas.

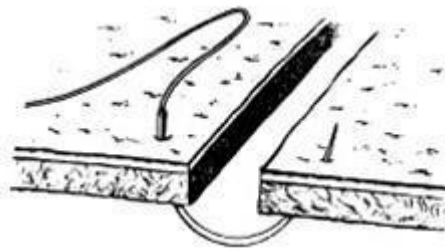


Figura 79. Sutura adosante.

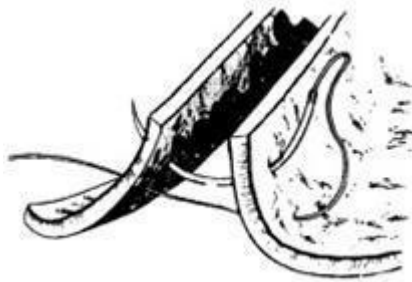


Figura 80. Sutura evaginante.

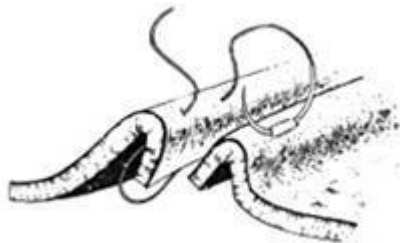


Figura 81. Sutura invaginante.

Otro modo de clasificar a las suturas es según la profundidad que alcanzan en el tejido. Las suturas perforantes son las que atraviesan la mucosa de un órgano hueco y las no perforantes son las que se aplican en serosa o musculatura de estos órganos.

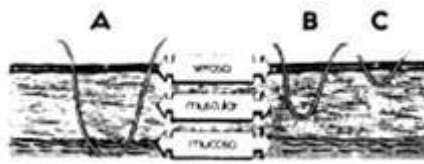


Figura 82. A) Sutura perforante; y c) suturas no perforantes.

Mediante una serie de esquemas se revisarán los principales tipos de suturas de interés quirúrgico y sus indicaciones. Hay que hacer notar que las adaptaciones son innumerables y que el cirujano queda en libertad de escoger el patrón de sutura que más le convenga dependiendo de su habilidad, el tipo de herida, la región afectada, la especie, el temperamento, la edad y condición física del paciente.

Las suturas continuas

- Las más usuales son las siguientes:
- Surgete continuo simple
- Surgete continuo de candado
- Colchonero continuo
- Lembert continuo
- Connel
- Cushing
- Parker-Kerr
- Bell

- Sutura continua subcuticular
- Jareta o bolsa de tabaco Las suturas interrumpidas
- Las más usuales son las siguientes:
- Puntos separados simples
- Puntos de colchonero verticales
- Puntos de colchonero horizontales
- Puntos en “X”
- Puntos separados subcuticulares
- Haslthead

Las suturas continuas son aquellas que se practican usando la misma sección de hilo desde el principio hasta el fin.

Estas estructuras tienen la ventaja que sólo se precisa enhebrar la aguja una vez y hacer un nudo al principio y otro al final. Consecuentemente se aplican con mayor rapidez que las suturas interrumpidas.

La desventaja principal de estos tipos de sutura radica en el hecho de que son menos seguros que los puntos separados, pues si se deshace uno de los nudos, se corre la sutura.



Figura 83. Surgete continuo simple.

Este tipo de sutura es adosante. Se usa generalmente en tejidos que están bajo mucha tensión y que requieren buena posición de los bordes. Por ejemplo, el peritoneo en los perros es satisfactoriamente cerrado con este tipo de punto pues se logra un cierre impermeable a líquidos y al aire.

Es usada también para suturar vasos sanguíneos.

Surgete continuo de candado: También conocido como sutura de Reverdin o de Ford.

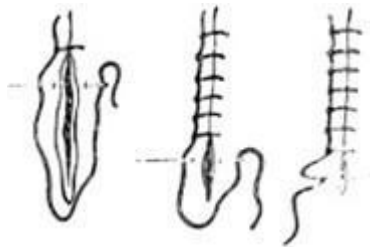


Figura 84. Surgete continuo de candado.

Este tipo de sutura es adosante y tiene la ventaja de ser estética y más segura que la descrita anteriormente porque no corre tanto si se deshace uno de los nudos. Está indicada en tejidos que presentan mayor resistencia como fascias o piel teniendo las desventajas de gastar más

material y de ser moderadamente difícil de remover cuando se pone en piel.

Nota. Para terminar el surgete continuo de candado, la aguja debe introducirse en dirección opuesta de la usada previamente y se anuda con el extremo que lleva la aguja.



Figura 85. *Colchonero continuo evaginante.*

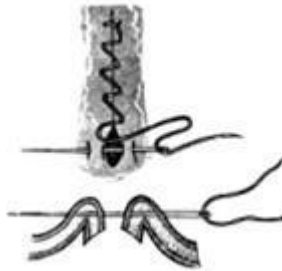


Figura 86. *Sutura de Lembert continuo. Abajo: vista transversal para ilustrar la invaginación lograda.*

Este tipo de sutura es invaginante, no perforante, indicada principalmente para sellar órganos huecos como, por ejemplo: intestinos en casos de enterotomías.

Connel (Figura 88):

Es un tipo de sutura continua, invaginante y perforante indicada para suturar órganos huecos (útero en cesáreas, o intestino en anastomosis intestinales). Normalmente se aconseja cubrir la sutura no perforante para evitar la comunicación de mucosa serosa.

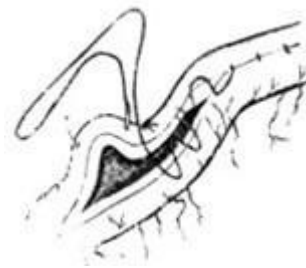


Figura 87. Sutura de Connell.Cushing.

La sutura de Cushing difiere del Connel por el hecho de no ser perforante, tiene las mismas indicaciones que el Connell y se usa a menudo como segunda sutura sobre esta última.

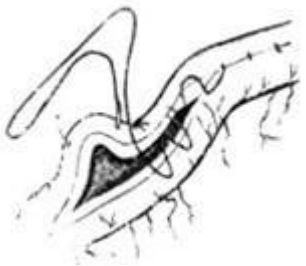


Figura 88. Sutura de Cushing.

Parker Kerr (Figura 90):

Es una modificación de los dos tipos de sutura anteriormente explicadas

y está indicada para cerrar los extremos de un órgano hueco (útero en histerectomías, por ejemplo). Es una sutura de Connell o Cushing practicada sobre una pinza. Al abrir y quitar esta y al jalar los extremos del material de sutura, se invierten los bordes de la herida dejando el extremo cerrado.

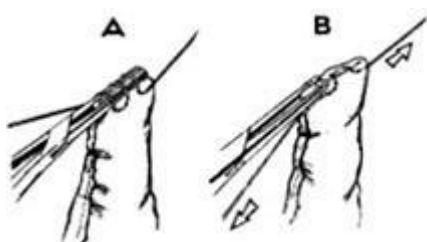


Figura 89. Sutura de Parker-Kerr.

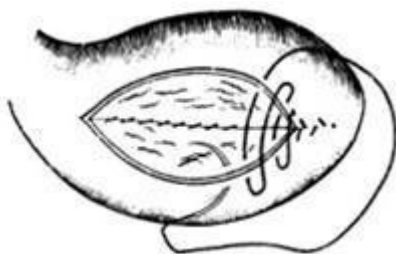


Figura 90. Sutura de Bell-Bell.

Es un tipo de sutura ligeramente invaginante, no perforante indicado en órganos huecos donde no se desea demasiada invaginación de los bordes (vejiga en cistotomías, intestino en enterotomías).

Sutura continua subcuticular (Figura 92):

Es un tipo de sutura que permite buen adosamiento de los bordes de la herida en piel y una mejor cicatrización, es utilizada cuando se busca un buen efecto cosmético. No se debe confundir con la sutura subcutánea

donde sutura el tejido adiposo como capas. Es importante que los nudos queden dentro del organismo para evitar cualquier orificio que permita la entrada de gérmenes.



Figura 91. Sutura continua subcuticular Jareta.

Sutura continua subcuticular Jareta (Figura 92):

Es una sutura invaginante puesta de manera circular alrededor de un orificio. Se utiliza para sellar temporalmente el ano o la vulva o para sellar una herida provocada por una enterocóntesis. Para aplicarlo correctamente antes de anudar, se presiona el borde del cabo, produciendo así su invaginación.

Existen muchos otros tipos de suturas continuas y variantes de estas como la sutura de Schmiden o suturas entrelazadas en ocho o suturas de tendones.

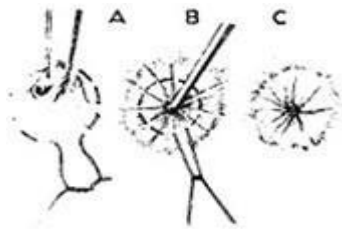


Figura 92. Jareta.

Suturas interrumpidas

Son aquellas en que cada punto cierra parte de la herida, para cada punto se ha de usar un hilo y en cada uno se aplica el nudo. Estos tipos de sutura tienen la ventaja de poder mantener los tejidos en posición, si uno de los puntos llegase a fallar ya que cada punto es independiente. Requiere más tiempo para realizarlo y no deja más material extraño en el organismo en forma de nudo.

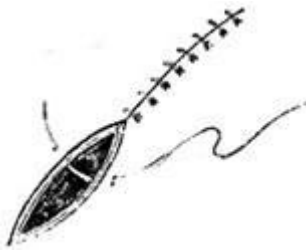


Figura 93. Puntos separados.

Puntos separados simple (Figura 94):

Es un tipo de sutura adosante, de los más empleados por ofrecer una buena cicatrización, por la facilidad de ejecución y su seguridad, además se pueden quitar uno de dos puntos sin deshacer toda la sutura permitiendo así el drene de algún acúmulo de líquidos o el alivio de una tensión desmesurada. Este tipo de sutura es muy recomendada para la piel, los nudos deben quedar a un lado del borde de la herida permitiendo una buena cicatrización y de tal modo será más sencillo el remover los puntos.

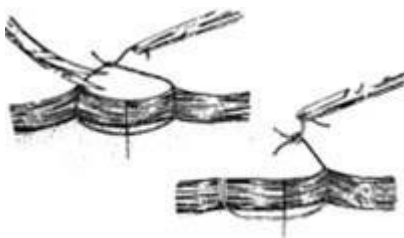


Figura 94. Modo de ver las suturas de piel Puntos de colchonero verticales.

Este tipo de sutura es invaginante y se recomienda en tejidos bajo mucha tensión. Tiene la a desventaja de ser de aplicación lenta.



Figura 95. Puntos evaginantes de colchonero.

Puntos de colchonero horizontales (Figura 91):

Este tipo de sutura puede ser invaginante (Figura 76) o evaginante (Figura 91). En este último caso se recomienda para suturar piel.

El colchonero horizontal invaginante es usada como sutura de refuerzo, en casos donde hay mucha tensión (como, por ejemplo, en cavidad abdominal o para sellar heridas pequeñas en intestino). Es de rápida aplicación y es bastante resistente.

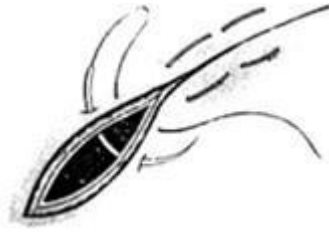


Figura 96. Puntos evaginante de colchonero horizontales.

Puntos en “X” (Figura 92):

Estos puntos se pueden considerar como una modificación de los puntos de colchonero horizontales, pero logran un adosamiento de los bordes. Algunos los recomiendan en fascias musculares.

Puntos separados subcuticulares (Figura 99):

Son puntos adosantes que permiten el afrontamiento de los bordes de la piel y una cicatrización estética.

Es de notar la importancia del hecho que los nudos queden hundidos.

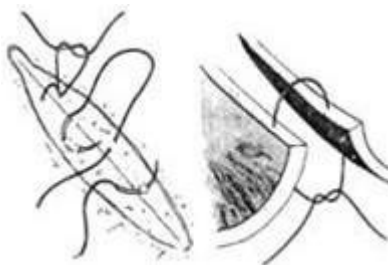


Figura 97. Puntos subcuticulares separados.

Lembert:

Son puntos separados invaginantess indicados en suturas de órganos

huecos. Su aplicación es igual a la del colchonero continuo ilustrada en la Figura. 80, pero se anuda en cada punto.

Halstead (Figura 100):

Es una sutura interrumpida invaginante formada por dos pases paralelos, pero en dirección opuesta de la sutura de Lembert anteriormente descrita. Es indicada en la sutura de órganos huecos.

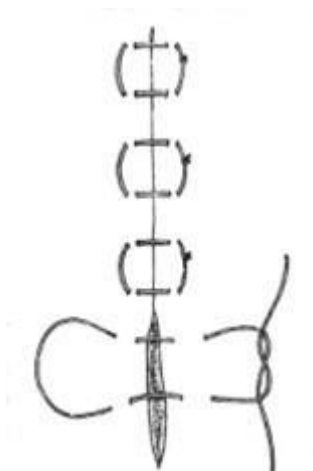


Figura 98. Sutura de Halstead.

Puntos en “8” (Figura 100):

Este tipo de sutura es adosante, de rápida aplicación, y está indicada en laparotomías por incisión en el flanco de los bovinos.

Los resultados notificados en más de 800 casos son muy favorables. Se recomienda el uso de nylon como material de sutura.

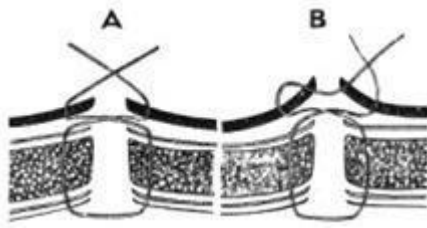


Figura 99. Sutura de Halstead.

Cerca y lejos (Figura 101).

Este tipo de sutura es adosante y ofrece bastante resistencia. Se utiliza para suturar piel.

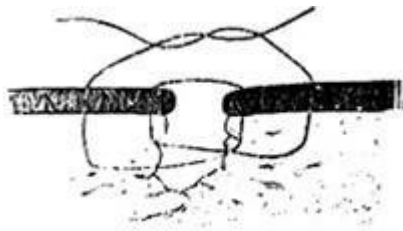


Figura 100. Cerca y lejos.

Sutura de Stent

Se practica en caso de que una herida quirúrgica suturada siga sangrando logrando, además de la hemostasis por presión, alivio de la tensión en la línea de sutura.

Consiste en fijar la herida por medio de puntos separados con un gas enrollada. Los puntos atraviesan la piel, tejido subcutáneo y fascia muscular.

Hay muchos otros patrones de suturas interrumpidas donde se utilizan

diversos materiales como las grapas de Mitchell que tienen la desventaja de estrangular los tejidos produciendo una cicatriz notoria, o los puntos de Zimmerman con alambre de aluminio.

CAPÍTULO III

3 EXAMEN PRE ANESTÉSICO IDENTIFICACIÓN DEL PACIENTE

La especie es un punto importante a considerar antes de realizar cualquier procedimiento anestésico. El perro y el gato difieren considerablemente en anatomía y fisiología (por ejemplo, anatomía, diferencia en los gases sanguíneos, conjugación hepática y requerimientos nutricionales.) La respuesta farmacológica y las técnicas de contención química son diferentes entre estas dos especies. Por lo que el gato no debe ser tratado nunca como un perro pequeño.

Algunas razas de perros difieren marcadamente desde el punto de vista anatómico y fisiológico. Por lo que el plan anestésico no siempre es el mismo.

- Las razas braquicefálicas como el Bulldog Inglés, son extremadamente predispuestas a presentar obstrucción de las vías respiratorias altas, y generalmente requieren de una premedicación mínima, la administración de oxígeno debe instaurarse rápidamente en estas razas, así como proporcionar una recuperación de la anestesia rápida.
- Los lebreles, generalmente tienen un período de recuperación muy prolongado cuando se utilizan barbitúricos. Una alternativa para la inducción en estos casos es la utilización de neuroleptoanalgesia y el mantenimiento con anestésicos inhalados.

La edad es otro punto importante a considerar, los animales neonatos

metabolizan y excretan los anestésicos de una forma menos eficiente que en el caso de los animales adultos, por lo que la premedicación debe ser mínima, si ésta es necesaria deberá ser de corta duración o que cuente con un antagonista. La anestesia inhalada es preferible a la endovenosa. La hipoglicemia perioperatoria deberá ser rápidamente prevenida, y detectada. Los neonatos son sumamente susceptibles a la hipoglicemia e hipotermia, todos estos factores deberán ser monitoreados constantemente para evitarlos.

En los pacientes **geriátricos**, deberán disminuirse los requerimientos anestésicos ya que éstos metabolizan y elimina con mayor dificultad a los anestésicos endovenosos de larga duración. Por lo general este tipo de drogas deberán evitarse en estos pacientes, así como cualquier anestésico que no pueda ser antagonizado. La terapia de fluidos es de suma importancia en estos casos, ya que muchos de estos pacientes presentan en algunas ocasiones enfermedad renal en forma asintomática y que pueden manifestarse durante al acto anestésico o días después.

El **sexo** no tiene una importancia relevante durante la anestesia excepto en hembras gestantes. La anestesia deberá evitarse siempre durante la gestación, debido al alto índice de ocasionar efectos teratogénicos o aborto. La técnica anestésica en cesárea será discutida más adelante.

El **peso** es utilizado para determinar la dosis de la droga a utilizar, en la terapia de fluidos y en el tipo de circuito anestésico. En pacientes obesos la dosis deberá calcularse en un peso ideal.

Los perros o gatos obesos son más predispuestos a presentar dificultad respiratoria o hipoxemia, durante o después de la anestesia. En casos de

caquexia o desnutrición severa por lo general se presenta una función hepática comprometida, por lo que la tolerancia a los anestésicos endovenosos es pobre. La posición del cuerpo y la utilización de tapetes térmicos son importantes para minimizar la hipotermia y prevenir la compresión de nervios periféricos en estos casos.

3.1 Historia clínica

La duración y naturaleza de la lesión o enfermedad es importante para determinar el tipo de procedimiento anestésico a seguir:

3.1.1 Enfermedades concurrentes

La diarrea produce deshidratación e hipovolemia con pérdida de electrolitos, el vómito persistente puede dar como resultado deshidratación con pérdida de cloro, ocasionando alcalosis metabólica.

En los pacientes en donde se sospeche o exista historia de epilepsia o convulsiones no deberán administrarse drogas que disminuyan el umbral convulsivo como fenotiacinicos o enflurano.

En casos de falla cardiaca el riesgo anestésico es alto.

La terapia con diuréticos o drogas inotrópicas deben ser instituidas para estabilizar al paciente antes de que sea sometido a anestesia, estos pacientes requieren de un monitoreo constante, así como la utilización de medicamentos que produzcan mínima depresión cardiovascular, y la utilización de fluidos tendrá que ser muy cuidadosa.

La insuficiencia renal también presenta un alto riesgo anestésico, sobre

todo si se encuentra el paciente en azotemia y desbalances electrolíticos. Por lo que se requiere de un anestésico adecuado y de un monitoreo continuo, así como disminuir los riesgos de hipotensión durante el período transanestésico.

En pacientes muy nerviosos o agresivos es necesario la premedicación, sin embargo, en animales deprimidos la cantidad de preanestésico debe ser nula o mínima.

3.2 Administración de drogas previas y su efecto en el régimen anestésico

La toxicidad de los organofosforados puede potencializarse por los fenotiacínicos ya que éstos compiten por las esterazas.

Los organofosforados son inhibidores de la colinesterasa, disminuyendo la actividad de la colinesterasa plasmática y prolongando la acción de la succinilcolina. Los collares antipulgas están impregnados con diclorvos que potencializan la acción de los barbitúricos.

El cloranfenicol es un inhibidor de la enzima microsomal hepática (factor P-450 microsomal hepático), por lo tanto, aumenta el tiempo de acción de los barbitúricos.

Los antibióticos como la neomicina, estreptomicina, polimixina b, poseen propiedades de bloqueadores neuromusculares que pueden potencializar la parálisis muscular de agentes como el pancuronio.

Esto es particularmente importante si el antibiótico se administra durante el período de recuperación, también puede ocasionar un efecto

antagónico o declinar la actividad relajante ocasionando parálisis persistente o recurrente.

La historia clínica de anestесias previas, y las reacciones anteriores, es muy importante y deberán tomarse con mucha seriedad, es frecuente que se presenten períodos largos en la recuperación con fenotiacinicos en perros viejos.

La alimentación reciente puede incrementar el riesgo de vómito o regurgitación después de la inducción o durante la recuperación incrementando el riesgo de aspiración traqueal. Por lo que deberá existir un ayuno de sólidos de 8 a 12 horas y 2 horas de líquidos.

3.3 Examen físico

El examen físico es una de las partes más importantes en la anestesiología y deberá realizarse con mucho detalle antes de administrar cualquier droga anestésica.

3.3.1 Condición general del paciente

La obesidad es un hallazgo común en los perros y gatos, y que puede aumentar el riesgo anestésico. Así mismo, la venopunción y el monitoreo se vuelven más difíciles. La caquexia es un hallazgo en donde comúnmente no se identifica ninguna etiología y que generalmente se asocia a una disminución de las reservas de glucógeno, el riesgo de que se presenten hipoglicemia transquirúrgica es común en los pacientes desnutridos. La valoración del estado de hidratación se vuelve más difícil por la pobre elasticidad de la piel que se presentan en estos casos.

Los efectos de los anestésicos durante la preñez son diferentes (por ejemplo, las concentraciones alveolares de los anestésicos inhalados deben disminuirse durante esta etapa.).

La deshidratación incrementa el riesgo anestésico debido a que se puede agravar el cuadro de hipovolemia e hipotensión. Por lo que se deberá corregir el déficit existente antes del procedimiento anestésico-quirúrgico.

3.3.2 Evaluación del estatus cardiovascular

La frecuencia cardíaca en el perro es de 80-120 latidos por minuto, según la talla del animal. Y en el gato de 145-200 latidos por minuto. La valoración simultánea de la frecuencia cardíaca y el pulso determina anomalías como arritmias cardíacas.

Un pulso débil y vacío puede ser el resultado de hipovolemia o vasoconstricción periférica o hipotermia. El tiempo de llenado capilar, se puede valorar fácilmente en pacientes con mucosas no pigmentadas. El tiempo de llenado capilar, prolongado usualmente indica vasoconstricción periférica o disminución de la perfusión tisular.

A la auscultación del corazón se pueden detectar soplos que no necesariamente se relacionan con aumento en el riesgo anestésico.

Si un soplo es detectado deberá evaluarse en conjunto con otros estudios cardiovasculares (ECG, Rayos X, o Ecocardiografía), según sea el caso.

3.3.3 Evaluación pulmonar

La evaluación pulmonar es difícil en seres humanos por lo que en un perro o gato que no cooperan, puede resultar aún más difícil. La frecuencia y profundidad respiratoria, deben determinarse, el color de las membranas mucosas deberá valorarse en las áreas no pigmentadas y con una cantidad de luz adecuada.

La palidez de las membranas mucosas usualmente indica anemia, pero también se puede observar en una vasoconstricción por dolor o frío. La cianosis indica hipoxemia, pero sólo puede ser detectada cuando existe menos de 50 g/L de hemoglobina no oxigenada. Muchos pacientes con una anemia severa están hipoxémicos, pero no cianóticos.

La auscultación de los campos pulmonares deberá realizarse en todo el pulmón y en ambos hemitórax, esto es mucho más fácil en un paciente tranquilo. La obstrucción de las vías aéreas puede ser el resultado de estrés y/o la administración de drogas, esto puede ocasionar severa hipoxemia. Las razas braquicefálicas son las más predisponentes, así como pacientes con tumores laríngeos o faríngeos, en estos casos es indispensable mantener una vía aérea permeable. Si el sondeo endotraqueal se dificulta se recomienda la traqueostomía. Aunque la percusión puede ser un método diagnóstico olvidado en la actualidad, si se tiene la experiencia podrá realizarse para el diagnóstico de hidrotórax, neumotórax y otras patologías torácicas.

3.3.4 Enfermedad hepática

La función hepática no es sólo importante para el metabolismo

anestésico o la excreción, ya que este órgano tiene influencia sobre otros sistemas. Cualquier paciente que manifieste ictericia o problemas de coagulación deberá evaluarse si existe enfermedad hepática. Algunas pruebas que se requieren para valorar el hígado son: Albúmina, ALT, AST, glucosa y bilirrubinas.

3.3.5 Enfermedad renal

Se sospechará de enfermedad renal en aquellos pacientes que manifiesten, anuria, oliguria, poliuria, polidipsia.

La palpación renal puede revelar anormalidades en el tamaño, sin embargo, deberán tomarse pruebas diagnósticas apropiadas como: urea, creatinina y examen general de orina.

Si existe enfermedad renal no se recomienda realizar la anestesia y/o el estrés quirúrgico.

3.3.6 Enfermedad gastrointestinal

Las enfermedades gastrointestinales son muy comunes en los perros y gatos. La diarrea y vómito causan desbalances electrolíticos. Las parasitosis causan diarrea, anemia u obstrucción. Así como la dilatación abdominal ocasiona dificultad para respirar. Las enfermedades gastrointestinales producen disturbios en el equilibrio ácido-base, lo que deberá corregirse antes de administrar anestésicos.

3.3.7 Enfermedad neurológica

Algunas drogas como el fenobarbital se utilizan para tratar desordenes

convulsivos, que inducen a la liberación de enzimas hepáticas. Esto generalmente no es un problema en la práctica clínica, pero puede incrementar el metabolismo del metoxiflurano, la producción de iones fluoruro en su metabolismo es nefrotóxico en humanos y animales. Así como todos aquellos fármacos que se metabolizan en sistema microsomal enzimático se ven alterados por la previa administración de barbitúricos de larga duración. En los pacientes que manifiestan convulsiones deberá incrementarse el requerimiento de oxígeno. Ya que pacientes en estatus epiléptico o con convulsiones prolongadas pueden llegar a manifestar hipertermia incrementándose los requerimientos de O₂. Las tranquilizantes como las benzodiacepinas, son administrados por vía endovenosa para contrarrestar las convulsiones, pero pueden llegar a potencializar a los anestésicos.

Los pacientes con estados alterados de la conciencia principalmente en estado de coma no requieren de anestesia, pero si requieren de un monitoreo continuo muy cuidadoso, así como proporcionar un soporte cardiovascular y respiratorio en muchos casos.

3.3.8 Integumento

La exploración de la piel en los casos de neoplasias, es indispensable checar la posibilidad de metástasis pulmonar. El enfisema subcutáneo usualmente indica neumomediastino, o neumotórax que pueda acompañarse de fracturas de costillas. La presencia de ectoparásitos llega a complicarse con anemias.

Las quemaduras de tercer y cuarto grado, generan choque hipovolémico por pérdida de plasma, el manejo del dolor en los casos de quemaduras

graves en de gran importancia.

3.4 Pruebas de laboratorio que se llegan a utilizar en el examen pre anestésico

Existe una gran controversia con respecto a las pruebas de laboratorio, pero hay que recordar que toda prueba que se realice con una buena justificación médica, ayudará en gran medida al clínico y al anestesiólogo, para así realizar procedimientos anestésicos más seguros.

- La determinación del hematocrito (Hto), y la medición de las proteínas plasmáticas son pruebas rápidas, simples y económicas que aportan muchos datos al anestesiólogo.
- Las proteínas plasmáticas son un indicador del estado de hemoconcentración y del metabolismo proteico.
- La hipoproteinemia puede ser el resultado de enfermedad, aunque también puede ser causada por hemodilución iatrogénica por infusión de grandes cantidades de líquidos cristaloides.
- El 80% de las fracciones de albúmina producen la presión oncótica efectiva en el plasma: El edema puede ocurrir cuándo la albúmina se encuentra menor 10gr/L
- Para poder iniciar cualquier procedimiento quirúrgico el Hto deberá estar entre
- .27-.30L/L. Por otro lado, si el hematocrito se encuentra aumentado deberá mantenerse por abajo de .60L/L.

- La hemoglobina es importante ya que es la que tiene la capacidad de transportación de oxígeno durante la inspiración y determina el método de asistencia respiratoria.
- Pruebas adicionales, están indicadas dependiendo de la edad del paciente y del tipo de enfermedad.

El hemograma completo nos da una información más completa y proporciona datos sobre la transportación de oxígeno. La leucograma indica inflamación o estrés. Si existe infección es importante determinar la presencia de fiebre ya que esto aumenta los requerimientos de oxígeno. La eosinofilia puede indicar parasitosis con lesión tisular.

Los gases sanguíneos, también proveen una información muy útil al anesthesiólogo:

- La PaCO_2 es utilizada para determinar si la ventilación es adecuada, ya que virtualmente los anestésicos la deprimen.
- La PaO_2 es usada para determinar si la oxigenación es adecuada. El cerebro tolera una PaO_2 hasta de 36mm Hg. en la mayoría de los pacientes ocurre hipoxemia cuando la PaO_2 cae por abajo de 60 mm Hg.
- El pH arterial es un factor muy importante. Esta afecta a la curva de disociación de la oxihemoglobina. En los casos de acidosis, disminuye la cantidad de proteínas, por lo tanto, deben disminuirse los requerimientos de barbitúricos.
- El exceso de base es un parámetro que se utiliza para descubrir un

componente metabólico en el equilibrio ácido-base.

3.4.1 Pruebas de coagulación

Las deficiencias de coagulación pueden ser el resultado de una dilución de los factores de coagulación ocasionado por una transfusión sanguínea o una fluidoterapia agresiva. El síndrome de coagulación intravascular diseminada es el resultado de una gran cantidad de anormalidades y que dan como resultado un tiempo prolongado de tromboplastina parcial y protrombina. La alteración en el nivel de fibrinógeno puede ayudar a establecer el diagnóstico. Otras pruebas indicadas son los niveles de degradación de la fibrina y tromboelastograma.

En situaciones agudas, es necesario monitorear la cantidad de plaquetas y el tiempo de activación plaquetaria.

3.4.2 Química sanguínea

a) Electrólitos

El sodio es un catión y el mayor componente de fluido extracelular y es de suma importancia para determinar la osmolaridad del paciente. La hiponatremia ocasiona un periodo de recuperación muy prolongado. Y se recomienda que las concentraciones séricas de Na sean mayores a 130 mEq/L.

El ion cloro es reabsorbido por los túbulos contorneados renales. Una hipocloremia puede causar alcalosis metabólica. Los niveles de potasio son extremadamente importantes en anestesiología, ya que niveles intracelulares y extracelulares son importantes para mantener las

propiedades de una transmembrana electronegativa.

La hipercalcemia, puede ocasionar bradicardia y arresto cardiaco, así como irritación del miocardio predisponiendo a contracciones ectópicas ventriculares. El nivel para decir que existe una hipercalcemia es de 55-60 mEq/L, que pueden llegarse a incrementarse por la utilización de ciertas drogas hasta llegar a la fibrilación ventricular. Por ejemplo, la utilización de succinilcolina ocasiona la liberación de potasio.

La hipocaliemia potencializa y prolonga los efectos de los relajantes musculares por acción competitiva.

b) Compuestos nitrogenados

La creatinina es el compuesto nitrogenado más representativo de la función renal, ya que no se ve afectado por la cantidad de proteína en la dieta, catabolismo proteico, edad, o sexo. Y ésta se eleva cuando la función renal se ve comprometida. El nitrógeno ureico provee un índice relativo con respecto al funcionamiento renal.

c) Evaluación Hepática

La alanino aminotransferasa indica una destrucción celular hepática reciente. Otras pruebas que se utilizan para el funcionamiento hepático son, bilirrubinas séricas, albúmina y globulinas.

Muchas de estas pruebas tienen sus limitaciones, sin embargo, en nuestra experiencia el 85% de los problemas hepáticos son identificados antes por medio de estas pruebas evitando así realizar procedimientos anestésicos.

Hay que recordar que una gran cantidad de drogas anestésicas son metabolizadas, en el hígado.

3.5 Urianálisis

La gravedad específica, refleja el estado de hidratación y la habilidad del riñón para concentrar la orina.

El pH urinario de perros y gatos se encuentra entre 5.5-7.0. El pH varía con la dieta; los animales con una dieta rica en carne tienden a acidificar la orina como consecuencia de la eliminación de sales de sulfato y fosfato, mientras que, en aquellos con una dieta rica en vegetales, tendrán una orina alcalina.

La mayor parte de las dietas comerciales indicadas para el control de urolitiasis, producirán una orina ácida.

Algunas bacterias del tracto urinario, desdoblan la urea produciendo amoníaco y alcalinizando la orina. En estos casos, el cambio o falta de cambio de pH puede reflejar el éxito o fracaso del tratamiento o la recurrencia de una infección del tracto urinario.

3.6 Pruebas diagnósticas adicionales

La electrocardiografía es muy útil en pacientes traumatizados para detectar miocarditis, y arritmias cardíacas transanestésicas. Así como la detección de anormalidades electrolíticas principalmente del potasio.

La radiología debe ser una norma, al checar radiologicamente a todos los pacientes poli traumatizados, ya que 1/3 de los perros y gatos

traumatizados, pueden llegar a presentar (neumotórax, hernia diafragmática o contusión pulmonar) que no son detectados al examen físico. Incrementándose la morbilidad y mortalidad anestésica.

Una vez que realizamos nuestro examen preanestésico, clasificamos a nuestro paciente de acuerdo a la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA.) Esta puede ser utilizada en perros y gatos y está basada en la presencia y severidad de enfermedades sistémicas:

- **A.S.A I:** Paciente normal sin enfermedad sistémica.
- **A.S.A II:** Paciente con enfermedad sistémica moderada.
- **A.S.A III:** Paciente con enfermedad sistémica severa que limita su actividad, pero no lo incapacita.
- **A.S.A IV:** Paciente con enfermedad que ocasiona incapacidad y que es una amenaza constante para su vida.
- **A.S.A V:** Paciente moribundo con expectativas de morir en 24 hrs con o sin cirugía.
- **La letra E:** Se coloca en cualquiera de las anteriores para indicar operaciones de Emergencia.

3.7 Preparación preanestésica

3.7.1 Ayuno de sólidos y líquidos

En cualquier procedimiento anestésico deberá suspenderse el alimento de 8-12 horas antes. Los líquidos deberán suspenderse 4 horas antes de

la anestesia, si el procedimiento no involucra al estómago o al tracto digestivo, si es así deberá también suspenderse los líquidos de 8-12 horas.

En animales que tengan conocimiento de enfermedad renal y en la mayoría de los animales geriátricos nunca debe suspenderse el consumo de agua, por períodos largos o más de 2 horas, al igual que en los pacientes neonatos ya que estos son muy sensibles a la privación de agua.

3.7.2 Hospitalización

La hospitalización previa al procedimiento anestésico quirúrgico 24 horas antes permite al personal del hospital evaluar de una manera detallada al paciente y decidir un plan anestésico adecuado. Así mismo da la seguridad de que el paciente se encuentra en ayuno de sólidos y líquidos. En nuestra experiencia es común que se presente vómito al momento de la inducción o en la recuperación de pacientes que no fueron hospitalizados.

La actitud que pueda tener el paciente antes de la anestesia es un determinante principal para su comportamiento mientras dure la recuperación.

Es importante que los animales tengan una inducción tranquila para posteriormente seguir una recuperación fácil. Hay que tomar en cuenta que la primera actitud que tendrá el animal cuando se recupere de la anestesia será posiblemente la última que ha ocurrido antes de haber sido anestesiado.

CAPÍTULO IV

4 MEDICACIÓN PREANESTÉSICA

La medicación preanestésica es una metodología farmacéutica que incluye la utilización de ciertos fármacos previos a la administración de los distintos tipos de anestesia con el fin de obtener una o más de las siguientes razones:

- Producir calma, evitar forcejeo y miedo durante el periodo de inducción.
- Aliviar el dolor pre y post-quirúrgico.
- Evitar movimientos del paciente cuando se lleva a cabo analgesia regional o local.
- Reducir la cantidad de anestesia.
- Disminuir las secreciones salivales y bronquiales.
- Disminuir la motilidad intestinal y gástrica.
- Prevenir bradicardias.
- Proporcionar una recuperación anestésica mucho más suave y tranquila.

Por otro lado, existen muchos otros parámetros que se incluyen en una terapia preanestésica como podrían ser todos aquellos procedimientos que van a encaminarse a estabilizar al paciente antes de someterlo a un

acto anestésico (Terapia de fluidos, oxigenoterapia, etc.)

4.1 Clasificación de los agentes preanestésicos

- Anticolinérgicos (No sedantes no tranquilizantes)
- Tranquilizantes o Neurológicos
- Sedantes
- Analgésicos
- Narcóticos
- Neuroleptoanalgesia

4.1.1 Anticolinérgicos

- Reducen las secreciones salival y respiratoria
- Reducen la motilidad intestinal y gástrica.
- Bloquean la acción de la acetilcolina en los receptores colinérgicos muscarínicos tipo 2.

Sin embargo, a dosis subterapéuticas cruza la barrera hematoencefálica estimulando el núcleo vagal encefálico agravando aún más una bradicardia.

4.1.2 Sulfato de atropina

El **sulfato de atropina** es un fármaco ampliamente utilizado en medicina veterinaria por su efecto anticolinérgico, que bloquea la acción

de la acetilcolina en el sistema nervioso parasimpático. Su aplicación resulta de gran importancia en el ámbito quirúrgico y clínico, ya que permite controlar la hipersalivación, reducir las secreciones respiratorias y prevenir bradicardias asociadas a ciertos procedimientos anestésicos o patologías.

En el contexto de la práctica veterinaria, este medicamento actúa principalmente sobre el corazón, el aparato respiratorio, el tracto gastrointestinal y las glándulas secretoras, generando una respuesta de inhibición de la actividad parasimpática. Por ello, su administración debe realizarse con conocimiento preciso de la dosis y del estado fisiológico del animal, evitando reacciones adversas o efectos secundarios indeseados.

Además de su uso preanestésico, el sulfato de atropina se emplea en situaciones de emergencia, como intoxicaciones por organofosforados o colinérgicos, donde actúa como antídoto eficaz. Su versatilidad y eficacia lo convierten en un fármaco esencial dentro del botiquín veterinario, tanto para la atención de urgencias como para el manejo farmacológico en procedimientos quirúrgicos controlados.

a) Mecanismo de acción

- La atropina es un alcaloide de la belladona
- Bloquea a la acetilcolina en las terminaciones postganglionares de las fibras colinérgicas del sistema nervioso autónomo.
- La atropina **no inhibe** la liberación de acetilcolina.

b) Vías de administración y dosis

- La atropina puede administrarse por vía subcutánea, endovenosa e intramuscular.
- La dosis es de 0.04-0.08mg/Kg. La duración de su efecto es de 1.5 a 2 horas.

c) Efectos cardiovasculares

- Incrementa la frecuencia cardíaca, aumentando el gasto cardíaco.
- Posee efectos terapéuticos mínimos sobre la presión arterial sistólica y diastólica.
- Disminuye la posibilidad de que se presente fibrilación ventricular.
- Ayuda a prevenir la respuesta vago-vagal.
- No utilizarla con anestésicos disociativos, debido a que ésta aumenta la frecuencia cardíaca y pudiera potencializarse el efecto.

d) Efectos respiratorios

- Disminuye las secreciones bronquiales y salivales
- Incrementa la viscosidad de las secreciones
- Disminuye la resistencia de las vías aéreas e incrementa los espacios muertos bronquiales.

e) *Otros efectos fisiológicos*

- Cruza la barrera hematoencefálica y placentaria
- Prolonga la anestesia con tiobarbitúricos
- Disminuye la motilidad intestinal y gástrica.

f) *Metabolismo y eliminación*

El Perro elimina parte de la atropina de manera intacta por el riñón y el resto por metabolismo hepático. En el gato se metaboliza mayor cantidad en el hígado.

g) *Uso y contraindicaciones*

- Está contraindicada cuando existe taquicardia.
- Se utiliza principalmente en razas braquiocefálicas.
- En caso de intoxicación se observa membranas mucosas secas, midriasis, taquicardia, vómito, convulsiones, y sed.
- Se ha utilizado la atropina de manera conjunta con medetomidina y Propofol. Esta mezcla ha provocado bloqueos atrio ventriculares que desaparecen por sí solos luego de 10 minutos, por otro lado, se produce buena analgesia. Los pacientes se recuperan rápidamente luego de terminar la infusión de propofol.

4.1.3 Glicopirratos

Los glicopirratos se clasifican dentro de los cuaternarios de amonio sintéticos, cuyo mecanismo de acción es similar al de la atropina, pero

de mayor duración.

a) Efectos cardiovasculares

Los glicopirratos pueden desencadenar taquicardia. Los efectos sobre la presión arterial son mínimos

b) Efectos respiratorios

Disminuye la secreción salival y respiratoria La dilatación bronquial es mínima.

c) Otros efectos fisiológicos

- No cruza la barrera hematoencefálica ni placentaria
- Disminuye la motilidad intestinal y gástrica.

d) Dosis y vías de administración

- Se puede aplicar por vía intramuscular, endovenosa y subcutánea.
- La dosis es de 0.010 mg/kg
- El pico de acción de los glicopirratos se observa durante 30 a 45 minutos y la duración de su efecto es de 2 a 8 horas dependiendo de la vía de administración.

e) Contraindicaciones

Las mismas de la atropina tranquilizantes, fenotiacinicos, acepromacina, propiopromacina

f) Efectos sobre el sistema nervioso central

- Producen depresión del sistema nervioso central, afectando directamente el ganglio basal, hipotálamo, sistema límbico, tallo encefálico y sobre el sistema reticular.
- No producen analgesia e hipnosis.
- Bloquean los receptores dopamínicos y la acción de la 5-hidroxitriptamina.
- La mayoría de los derivados fenotiacínicos son potentes antieméticos, ya que actúan a nivel de la zona quimiorreceptora.
- Deprime el centro de la termorregulación.
- Poseen propiedades anticolinérgicas, antiadrenérgicas y antiganglionares.
- Disminuyen el umbral convulsivo.

g) Efectos cardiovasculares

- Poseen propiedades hipotensoras (dependiendo de la dosis) debido a la depresión hipotalámica, bloqueo alfa-adrenérgico, actividad antiadrenérgica periférica y acción vasodilatadora directa observado en el perro hasta por una hora.
- La hipotensión puede causar una taquicardia sinusal compensatoria.

- Poseen una actividad antiarrítmica similar a la de la quinidina o por un efecto anestésico local sobre el miocardio.
- Inhiben la sensibilización del miocardio a las catecolaminas.
- Producen un efecto inotrópico negativo.

La administración de fenotiacínicos en pacientes con niveles elevados de catecolaminas puede causar falla en la presión sanguínea por bloqueo alfa- adrenérgico en presencia de estimulantes de los receptores beta 2.

h) Efectos respiratorios

- A dosis terapéuticas no existen efectos respiratorios. A dosis altas si pueden existir.
- Puede existir disminución en la frecuencia respiratoria que generalmente se compensa por un incremento del volumen tidal, resultando en un volumen normal por minuto.
- La depresión respiratoria puede ocurrir cuando se utilizan derivados fenotiacínicos en combinación con hipnóticos o narcóticos, debido a su efecto aditivo.

i) Otros efectos fisiológicos

- Pueden producir cierta relajación muscular ortopédicas.
- Producen retardo en el vaciamiento gástrico y prolongan el tiempo de tránsito intestinal.

- Disminuyen el hematocrito y el total de proteínas plasmáticas. La disminución del hematocrito también se ha observado en combinación con tiletamina y zolacepam.
- Producen hipotermia debido a una vasodilatación periférica, disminuyen la actividad muscular y depresión del centro de la termorregulación.

4.1.4 Droperidol

- El Droperidol puede ser usado en combinación con narcóticos como el fentanilo (Innovar-Vet).
- Posee efectos sobre el gasto cardiaco, disminuye la presión arterial, la resistencia periférica total y la frecuencia cardiaca.
- El droperidol puede deprimir la respiración.
- Su tiempo de acción es de aproximadamente 2 horas.
- Es metabolizado en el hígado.

4.1.5 Aza perona

Posee propiedades similares al droperidol. Se utiliza frecuentemente en cerdos **Benzodiacepinas**

Las principales benzodiacepinas utilizadas en pequeñas especies son:

Diacepam, zolacepam, y midazolam.

Las benzodiacepinas no son buenos tranquilizantes en perros y gatos cuando se utilizan en pacientes sanos, pero en pacientes enfermos o débiles pueden dar buenos resultados. Por lo general se combinan con analgésicos narcóticos para producir una restricción moderada, o con ketamina para inmovilización de corta duración.

Las benzodiacepinas en combinación con opioides en animales geriátricos o débiles son muy utilizadas, sin embargo, en animales jóvenes y saludables el efecto es impredecible. El midasela y diacepam poseen un efecto de acción similar, sin embargo, el midazolam posee efectos más potentes.

El diazepam contiene propilenglicol, por lo que su absorción intramuscular es impredecible.

a) Clasificación

Benzodiacepinas de corta duración: diacepam y midazolam.

Benzodiacepinas de larga duración: zolacepam.

b) Efectos sobre el sistema nerviosos central

- El efecto es directamente sobre el sistema límbico, tálamo e hipotálamo.
- El miedo y la ansiedad son reducidos sin una marcada sedación.
- - Existe una afinidad alta por el sistema nerviosos central.
- Los receptores benzodiacepinicos se encuentran dispersos en el encéfalo, sin embargo, estos no se encuentran en la sustancia

gris.

- Poseen un amplio espectro anticonvulsivo.
- Los neurotransmisores donde actúan son: acetilcolina, catecolaminas, serotonina, glicina y el ácido gama amino butírico (GABA.
- Las propiedades de relajante muscular ocurren en el cordón espinal en el ámbito de la formación reticular del tallo encefálico.

c) Efectos cardiopulmonares

- Poseen efectos depresivos mínimos en el aparato cardiovascular a dosis terapéutica.
- Dosis altas disminuyen la presión sanguínea y respiración.
- Se han reportado depresión ventilatoria en combinación con narcóticos.

d) Otros efectos fisiológicos

- Utilizados como anticonvulsivos.
- Producen relajación del músculo esquelético.
- Puede producir excitación o agresión paradójica, esto sucede principalmente en el gato.

e) Metabolismo y excreción

El 96% se une a proteínas plasmáticas.

El diacepam es metabolizado en el hígado a N-desmetildiacepam y oxacepam. Estos metabolitos son farmacológicamente activos y excretados en la orina.

f) Ventajas

- Deprimen de una manera mínima al aparato cardiovascular.
- Útil en pacientes con crisis convulsivas de cualquier tipo.
- Son administrados como preanestésicos en pacientes geriátricos o débiles.

g) Desventajas

- Pueden coaccionar agresión o excitación paradójica.
- Ocasiona trombosis si no se administra lentamente.
- El propilenglicol es cardiotóxico.

h) Dosis y vía de administración

- El diacepam puede ser administrado por vía oral, intramuscular, o intravenosa.
- Debe ser administrado muy lentamente para prevenir trombos.
- El propilenglicol es un depresor cardiopulmonar, que llega a

ocasionar hipotensión, bradicardia y apnea.

- Existe una considerable variación en la respuesta del diacepam entre un individuo y otro.

4.1.6 Sedantes- Xilacina (Agonistas alfa-2 adrenérgicos)

El clorhidrato de xilacina es un sedante hipnótico utilizado como preanestésico desde 1969

a) Efectos sobre el sistema nervioso central

- Los efectos sedantes y analgésicos de la xilacina son debidos a una estimulación alfa
- adrenérgico en el encéfalo que causa vasoconstricción e incremento en la resistencia vascular sistémica y de igual grado decremento de la frecuencia cardiaca junto con el incremento de la resistencia vascular sistémica y en la presión arterial.
- El efecto de relajación muscular es debido a la inhibición de la transmisión interneural a nivel del cordón espinal.
- Produce activación e inhibición selectiva de los sistemas simpático y parasimpático.
- Produce depresión de los centros vasomotores en el tallo encefálico, incrementando la actividad del centro vagal y de la actividad de los barorreceptores.
- El efecto analgésico es relativamente corto (5 a 15 min.) Su

efecto sedante es de 1 a 2 horas.

- Se ha reportado estados de sedación de 6 a 10 horas.
- También se han observado cambios de personalidad transitoria.

b) Efectos cardiovasculares

- Inicialmente ocasionan aumento de la presión arterial por un periodo de tiempo muy corto, seguido de un periodo mayor de hipotensión y bradicardia.
- La xilacina parece sensibilizar al miocardio a las catecolaminas, pudiendo originar arritmias cardiacas.
- Se puede originar bradicardia con bloqueos atrio ventriculares de segundo grado. Esto puede ser causado por incremento de la actividad vagal y por lo general se contrarresta con anticolinérgicos.

c) Efectos respiratorios

- Produce depresión respiratoria moderada en algunos animales.
- Produce relajación de la laringe y estimulación del vómito.

d) Otros efectos fisiológicos

Ocasiona vómito

En animales de talla grande puede producir distensión abdominal. La cual es debida a aerofagia o actividad a que ocurre varias horas después

de la administración de xilacina. Deprime el centro de la termorregulación, ocasionando hipotermia.

Ocasiona hiperglicemia e hipoinsulinemia por estimulación de los receptores alfa2 adrenérgicos de las células beta pancreáticas, inhibiendo la liberación de la insulina.

La administración en animales poco manejables o muy excitados, da como resultado un incremento paradójico de la excitación.

La xilacina en combinación con tiletamina-zolacepam ocasionan disminución de la frecuencia cardiaca, respiratoria y la PO₂ y aumento de la PCO₂, el pH se mantuvo igual (acidosis respiratoria.)

La xilacina (0.5 mg/kg) y butorfanol (0.2mg/kg) producen incremento significativo en la resistencia vascular sistémica. Esta combinación se utiliza como restricción química, analgesia diagnóstica y procedimientos terapéuticos. Sin embargo, la xilacina ocasiona notables disturbios hemodinámicos. Esta combinación disminuye la tensión de oxígeno arterial y ocasiona palidez de las mucosas.

e) Metabolismo y eliminación

- Es biodegradada en el hígado
- Sus metabolitos son excretados por orina.

4.1.7 Antagonismo

- El efecto de la xilacina puede ser antagonizado por la 4-amino piridina y el hidrocloreuro de yohimbina.

- La yohimbina es administrada a una dosis de 12mg/Kg.

a) Usos

La xilacina es utilizada como preanestésico en la analgesia local o regional y en la anestesia general. También se utiliza como agente anestésico único en procedimientos de manejo y diagnósticos.

b) Contraindicaciones

- La xilacina no debe ser utilizada en combinación con tranquilizantes. Cuando se utiliza junto con anestesia general, la dosis de este último deberá reducirse hasta en un 80% y los anestésicos inhalados deberán disminuirse de un 40 a 50%.
- No debe utilizarse en razas susceptibles a dilatación gástrica como, por ejemplo; setter irlandés, gran danés, san bernardo, etc. Así como también deberá ser utilizada con precaución en animales debilitados, con disfunción cardiovascular, respiratoria, hepática y renal.
- En hembras gestantes puede ocasionar parto prematuro o aborto.
- Puede absorberse a través de heridas de piel y mucosas, por lo que debe utilizarse con precaución.

4.1.8 Detomidina

- La detomidina ocasiona depresión cardíaca, baja la frecuencia respiratoria debido a que deprime directamente al SNC.
- Ocasiona hipotermia debida a inhibición del centro hipotalámico

termorregulador.

La detomidina incrementa los niveles de glucosa una hora después de su administración por una acción directa sobre las células beta del páncreas inhibiendo la liberación de insulina.

Las proteínas totales y albúmina decrecen ligeramente retornando a la normalidad en 24 a 48hrs.

La creatinina, urea, ALT y AST aumentan debido tal vez a una alteración en la permeabilidad de la membrana celular en respuesta a los cambios hemodinámicos. Se combina con diacepam produciendo sedación profunda hasta por 120 min.

En combinación con tiletamina-zolacepam bajan la frecuencia respiratoria, cardíaca y PO₂, aumentando la PCO₂ en grado muy bajo (acidosis respiratoria.)

Se utiliza a una dosis de 1mg/kg de peso.

4.1.9 Anestésicos

Los anestésicos son fármacos o medicamentos que se utilizan para anestesiar a un organismo y que producen la pérdida total o parcial de la sensibilidad.

Los anestésicos cuando se sobre dosifican pueden producir la pérdida total o parcial de la sensibilidad.

a) Clasificación de los anestésicos.

Los anestésicos se clasifican en: Anestésicos generales y anestésicos

locales. Anestésicos generales. Son aquellos que se utilizan en intervenciones quirúrgicas de gran riesgo y se utilizan principalmente cuando se va a trabajar en órganos y cavidades sumamente dolorosas y de alta sensibilidad.

Los anestésicos generales son producidos por una depresión irreversible del sistema nervioso central, se requiere de los siguientes componentes:

- Dar una buena narcosis
- Analgesia por bloqueo sensorial
- Pérdida de la respuesta motora por bloqueo motor
- Relajación del músculo esquelético
- Ausencia o reducción de la actividad refleja.

Anestésicos Locales. Se utilizan en operaciones de poco riesgo y corta duración. Hipnóticos. Son medicamentos de corta duración inductores del sueño.

4.1.10 Sedantes

Calman los dolores de excitación nerviosa.

4.1.11 Tranquilizantes

Son medicamentos que suprimen las alteraciones dolorosas totales y parciales. Hay derivados de las Bendiacepinas, por ejemplo, el Tranquilan, que produce un estado de quietud mental evitando la acción

por medio de cualquier agente que tenga acción calmante sin producir sueño.

4.2 Etapas de la anestesia

Las alteraciones sufridas en un organismo bajo anestesia se pueden clasificar por sus manifestaciones clásicas en 4 etapas.

Es de suma importancia poder reconocer en qué etapa y plano de la anestesia se encuentra un paciente para poder maniobrar a tiempo en caso de alguna emergencia.

Hay que hacer notar que dependiendo del anestesista estas etapas pueden variar en su presentación pero que en general conservan un patrón similar.

4.2.1 Primera etapa de inducción o analgesia

Esta etapa comprende desde el inicio de la administración del anastésico hasta la segunda etapa en que aún los reflejos no están afectados.

4.2.2 Segunda etapa de excitación o delirio

Esta etapa está caracterizada por midriasis del esfínter del iris, movimientos involuntarios, vómitos, defecación, micción, vocalización, taquicardia e hipertensión, esta etapa es indeseable y se trata de rebasarla lo más rápido posible. El anéstico comienza a actuar a nivel de la corteza cerebral.

4.2.3 Tercera etapa de anestesia quirúrgica

En esta etapa cesa la hiperactividad, la respiración se regulariza, se pierde los reflejos gradualmente, esta etapa es la deseable para la cirugía y a la vez se divide en 4 etapas.

Primer Plano Respiratorio: Frecuencia cardíaca y presión arterial normal y regulares, pupilas ligeramente dilatadas, nistalgia, ceguera mareada, el tono muscular no se ve afectado.

Segundo Plano Cesa Del Nistagmo: El tono muscular se mantiene suspendido, los reflejos abdominales, hay miasis, este plano se utiliza para la cirugía, pero no para intervención del abdomen.

Plano Quirúrgico: Hay buena relajación muscular, miasis, frecuencia cardíaca y respiratoria regulares, la respiración comienza hacerse abdominal, este plano es el más usado en la cirugía.

Plano de la Respiración: En este plano se vuelve completamente abdominal e irregular, relajación muscular notoria y pérdida completa de los reflejos, ligera midriasis, bradicardia. En esta etapa el anestésico está actuando o situado a nivel del tallo encefálico

4.2.4 Formas como se puede lograr una anestesia

- Mediante anestésicos fijos los que se pueden inyectar: Intramuscular, Intravenosa, Oral, Subcutánea, Intraperitoneal, Intratorácica, Rectal e Intraabdominal.
- Mediante anestésicos volátiles, estos son por inhalación.

- Por combinación de A y B, hay que hacer notar además de estos y sobre todo en Medicina Humana y especialmente la Anestesia General se puede lograr por diversos tratamientos: Electronarcosis, consiste en pasar una corriente eléctrica al cerebro, por Hipnosis, por Sugestión mental. Por Hipotermia, con acción a bajar la temperatura a tal grado que se produce la anestesia general.

4.2.5 Consideraciones sobre la elección del anestésico

Se deben tomar en cuenta varios factores:

- Estado Físico del Animal: Tenemos que considerar: edad, sexo, estado fisiológico y salud del animal, se debe reconocer el metabolismo y el modo de eliminación de cada anestésico para coger el más seguro en cada caso.
- El tipo de operación y su duración aproximada en algunas especies como debridaciones de abscesos, sutura de heridas superficiales, no es necesario en estado de relajación completa, mientras en otras si, como en el caso de la cirugía Ortopédica, para operación de corta duración y se deben escoger anestésicos de rápida acción con la finalidad de tener al paciente en el menor tiempo posible bajo la anestesia. La especie animal y temperamento del paciente, la variación con la especie del animal a anestesiar, porque hay que tomar en cuenta la susceptibilidad de especie y problemas de manejo.

4.2.6 Características de cada especie

La actividad del anestesista y el personal disponible, se dice que el mejor anestesista es el que el anestesista rugía.

4.3 Examen preanestesico

La evaluación completa de nuestro paciente previo a la anestesia es esencial, debemos tener una idea de su funcionamiento cardiovascular, respiratorio, renal y hepático, de esta forma sabemos evaluar el grado de riesgo que presenta la anestesia para evaluarlo a su propietario y para prevenir cualquier emergencia durante la anestesia.

Independientemente del anestésico o vía de administración del fármaco siempre termina por llegar a la circulación distribuyéndose así a todos los órganos del cuerpo, el sistema nervioso central es muy irrigado, también así el 5% del animal vivo recibe el 20% de la circulación total, por tal razón recibe gran proporción del anestésico circulante que ejercería sobre su acción depresora.

4.3.1 Barbitúricos

Tabla 3. Barbitúricos.

Duración	Barbitúrico	N. Comercial	Tiempo de Acción	
Larga	Fenobarbital	Fenolbarbitahe	6-4h	6-12h
Intermedia	Amobarbital	Amital	4-5h	
Corta acción	Secobarbital	Seconal	30'-1h	

Pentobarbital	Anastesal
----------------------	-----------

Ultra corta	Tiopental	Pentotal- Kenital	10'-30'
--------------------	-----------	-------------------	---------

Kenital o Tía	Surital acción
----------------------	----------------

4.3.2 Pentobarbital sódico

El Pentobarbital sódico es un compuesto de corta acción, de los grupos de la OXIBARBITURICOS, es el más usado en Veterinaria, la solución comercial para anestesia contiene 64mg de pentotal sódico/mm. La dosis promedio para perros, gatos, cerdos, bovinos es de 25-30mg/kgW o sea aproximadamente 0.5mg/kgW. Es importante hacer, notar que la dosis varía con el individuo anestesiado y debe ser administrado la mitad de la dosis total calculado debe administrarse rápidamente para pasar sin problemas la etapa de excitación, la dosis restante se inyecta lentamente en administraciones de pequeñas dosis, fijándose en los reflejos y constantes fisiológicas del paciente hasta alcanzar la etapa y el plazo deseado de la anestesia. La duración del estado de anestesia, se logra con este agente de 2 a 4 hasta 6 horas, este producto se utiliza muy a menudo para eutanasia por sobredosis en pequeñas especies.

4.3.3 Tiopental sódico

El uso del tiopental sódico es muy común en MVZ, viene en presentación comercial de 1g y 0.5g, se diluye para formar una solución de 2.5 mg para uso humano, con una concentración de 1 g al 2.5%.

Las soluciones no son estables y deben guardarse en refrigeración, la dosis es de 15 a 17 mg/KgW para perros y de 9 a 11 mg para gatos, para

caballos 1 g\100KgW.

La duración de esta anestesia es de 2-3 minutos lo puede ser de 25-30 minutos con un promedio de 15 minutos, este producto se acumula en la grasa del paciente, se metaboliza en el hígado y se excreta por el riñón.

Usos. Se usa para intervenciones de corta duración, para curaciones, para llevar a cabo exámenes de diagnóstico, su mayor uso es para la anestesia inhalada ya permite la incursión de la sonda en la tráquea del paciente para su conexión posterior, hay aparatos de anestesia para su inhalación.

4.3.4 Intoxicación por barbitúricos

La sobre dosificación con barbitúricos causa severa depresión circulatoria seguida de paro respiratorio, así como cardíaco y muerte del animal.

a) Resucitación del paro respiratorio o síncope azul

Es una emergencia y las medidas son:

- Cesa toda la administración de una anestesia
- Si el paciente no está entubado pasarle sondas endotraqueales
- Masaje rítmico sobre la cavidad torácica
- Resucitación artificial por medio de resucitadores
- Oprimiendo manualmente la bolsa de resucitación o bando respiratorio de la boca a la sonda.

- Oxígeno puro
- Administrar analépticos respiratorios como los

b) Resucitación del paro cardíaco o síncope blanco

En el animal anestesiado el paro cardíaco se presenta como consecuencia del paro respiratorio prolongado que causa hipoxia del miocardio, para la resucitación de un paciente en tal se procede a:

- Dar un masaje del corazón
- Administrar por vía Intracardiaca estimulantes cardíacos, como la Adrenalina, Isoproterenol.

Las medidas se toman en los casos de paros cardíacos, respiratorios de cualquier origen.

c) Anestésicos fijos no barbitúricos

- Hidrato de cloral
- Hidrato de Ketamina.

Hidrato de cloral

Este compuesto fue uno de los depresores del sistema nervioso central en ser usado en Medicina Veterinaria y Zootecnia, es útil en la anestesia de grandes especies, sobre todo en caballos en solución de hidrato de cloral se reduce formando el Tricloruro Etanos, que es el principio activo.

El Hidrato de Cloral es un compuesto volátil que en contacto con el aire ;se emplea más comúnmente como Hipnótico, pues que administrado solo no es un anestésico satisfactorio. Es un depresor del SNC y las dosis necesarias para lograr una anestesia profunda son peligrosas para el animal.

Vías de administración y aplicación

Las vías de aplicación del Hidrato de Cloral son: Intravenosa, Intraperitoneal, aunque se absorbe fácilmente en el tracto gastrointestinal, es muy irritante para los tejidos y puesto Intravascularmente causa necrosis externa.

El compuesto es degradado por el hígado y excretado por la vía renal, y generalmente se usa soluciones del 7-12% siendo dosis recomendadas en caballos de 4.4-6 mg\KgW como sedativo y de 22.2 mg\100KgW como anestésicos, en la práctica se administra una solución endovenosa de 15 a 30 mg\minuto hasta que el animal (caballo) pierda el equilibrio, en este momento se desconecta el aparato de venoclises y se derriba al animal, se espera que; haga efecto la dosis administrada y se pueden inyectar dosis adicionales hasta lograr el efecto deseado.

Clorhidrato de ketamina

Es un compuesto análogo a la Penicilina con acción isociativa, es muy útil en anestesia de primates, felinos y caninos, se distribuye rápidamente, se metaboliza en el hígado y se excreta por los riñones. Se encuentra comercialmente en soluciones de 50 mg ó 10 mg.

La dosificación en el gato es de 11-44 mg\KgW por vía Intramuscular,

dependiendo del estado del animal por vía intravenosa 0.5 mg ó 4.4-8.8 mg/KgW pudiendo repetir esta dosis en administraciones subsecuentes, es un anestésico disociativo de fácil administración y tiene amplio margen de seguridad, hay que recordar que no se obtiene necrosis de los tejidos con este tipo de anestesia. Los ojos del paciente permanecen abiertos observando una midriasis marcada durante la anestesia quirúrgica, consecuentemente hay que hidratar la córnea y proteger la retina cubriendo los ojos del animal.

Clorhidrato de ketamina con hidrato de xilosina

El hidrocloreuro de Xilosina (Rompúm o Tranquilan) es un tranquilizante miorelajante que administrado junto con el clorhidrato de ketamina (Ketalil o Ketalar) produce un estado de relajación de los riñones y los cálculos renales.

d) Agentes anestésicos inhalatorios

Los cuatro anestésicos inhalatorios disponibles en el mercado son: Halotano, isoflurano, sevoflurano, desflurano, enflurano y óxido nitroso. Se administran mediante un vaporizador que consiste en un recipiente que contiene el anestésico en forma líquida y a través del cual se hace pasar un gas (oxígeno 100%) o una mezcla de gases (oxígeno y óxido nitroso) que arrastran una pequeña parte de anestésico vaporizado (0-5%, siendo el 95-100% el gas portador: oxígeno u óxido nitroso).

Halotano

Características generales: No proporciona una buena analgesia.

Sistema nervioso central: depresor dosis-dependiente: Efecto

anestésico propiamente dicho.

Sistema Respiratorio: No es irritante. Deprime los centros respiratorios, produciendo hipoventilación y acidosis respiratoria.

Sistema cardiovascular: Depresor cardiovascular a dosis-dependiente: produce vasodilatación periférica e inotropismo negativo, que induce hipotensión. Sensibiliza al miocardio frente a las catecolaminas endógenas.

Sistema neuromuscular: No produce buena relajación muscular, pero potencializa a los relajantes musculares.

Temperatura: Produce hipotermia directamente por depresión hipotalámica e indirectamente por vasodilatación periférica.

Isoflurano: Comparado con el Halotano sus efectos son casi idénticos a excepción de las siguientes diferencias y características:

- Menos potente que el halotano
- Inducción y Recuperación anestésicas más rápidas
- No es arritmogénico. Proporciona una mejor estabilidad cardiovascular
- Se elimina casi en su totalidad por vía pulmonar (99,8%) no dependiendo de la función hepato-renal para su metabolismo y eliminación.
- No tiene conservadores. El timol que se añade al halotano

cristaliza dentro del vaporizador y lo daña.

- Es mucho más caro.
- Excepto en ocasiones (casos graves, miocardiopatías o la necesidad de una inducción inhalatoria rápida entre otros).

Óxido Nitros

Propiedades en general: Gas incoloro e inodoro. Es un anestésico débil a concentraciones que permitan una oxigenación arterial adecuada, por lo que debe asociarse a otros agentes, reduciendo la dosis de estos. Se suministra en tanques (como el oxígeno) y su color de identificación es el azul. Hay una gran diferencia entre su uso en el hombre y los animales por lo que puede no ser tan útil en estos.

Efectos cardiovasculares: No presenta o son inapreciables a las concentraciones utilizadas. El N₂O aumenta la aparición de arritmias de agentes como el halotano.

Efecto del segundo gas: Favorece el paso a la sangre, a través del alveolo, de otro gas que se administre conjuntamente. Durante la inducción anestésica favorece la absorción de halotano o isoflurano siendo más rápida.

Anoxia por difusión: Se produce durante la recuperación anestésica el N₂O difunde muy rápidamente al alveolo desde la sangre y desplaza el gas que este contenía (aire u oxígeno) reduciendo la cantidad de oxígeno disponible. Siempre debe administrarse oxígeno al 100% durante la recuperación anestésica.

Otros efectos. Se produce una transferencia de N₂O: por cada 32 moléculas de N₂O que entran en la cavidad procedentes de la sangre, 1 molécula de N sale a la sangre, aumentando el volumen de la cavidad, o su presión. Se debe evitar siempre que se produzca: Neumotórax, Neumoperitoneo, u obstrucción intestinal.

4.4 Analgesia y analgésicos

a) Consecuencias del dolor

El dolor intenso que aparece en pacientes traumatizados, o que van ser sometidos a cirugía muy dolorosa, o que sufren dolor crónico, pueden desencadenar, además de dolor en sí, alteraciones metabólicas y fisiológicas - atelectasia, hipoxia, hipercalcemia, inhibición de la tos y retención de esputo y secreciones, colapso pulmonar lobar y neumonía, aumento de la liberación de cortisol, catecolaminas y estimulación del eje simpático adrenal sistema renina angiotensina aldosterona.

El dolor asociado con daño tisular puede modificar las respuestas Fisiológicas y, en extremo, retrasar o inhibir lo curación.

Los impulsos dolorosos se inician a partir de la liberación de sustancias en el tejido lesionado. Las sustancias moduladoras del dolor, como las betaendorfinas, son liberadas de la glándula pituitaria; otros moduladores como las catecolaminas, serotonina y ácido gamma-aminobutírico, también se ven incrementados.

De esta forma, el dolor moderado, puede ser controlado endógenamente. Por el contrario, el dolor intenso (trauma, cirugía, enfermedades avanzadas) debería ser controlado farmacológicamente.

Debe tenerse en cuenta que igualmente, la eliminación del dolor puede incrementar la actividad del animal en algunos casos, exacerbando las lesiones preexistentes debido a la falta de cuidado por parte del animal al no existir dolor pudiendo llegar incluso a la automutilación; la inmovilización que produce el dolor en algunos pacientes puede resultar beneficiosa en algunos casos.

En estos casos el clínico debe considerar globalmente las ventajas e inconvenientes de la administración de analgésicos, pero sin caer en el error de negar la administración de estos, sistemáticamente, a pacientes con dolor agudo intenso. Evidentemente el punto ideal es aquel que proporcione un alivio del dolor sin efectos adversos.

b) Interpretación de los signos de dolor

El primer problema que se plantea el tratamiento adecuado del dolor es poder reconocerlo en nuestros pacientes.

La respuesta individual es elevada, así como asociado a ciertas razas. En muchos casos, como las fracturas, el paciente puede no mostrar signos evidentes de dolor, incluso durante la manipulación de la zona afectado, pero en cualquier caso el sentido común nos indica la presencia de dolor y por tanto de la adecuación de la administración de analgesia: No hay que esperar a que el animal se queje de forma evidente para administrar analgésicos. En pacientes traumatizados en choque, normalmente el animal no muestra signos de dolor debido a una disminución, o ausencia, del nivel de conciencia y que puede contraindicar incluso la administración de analgésicos; en cualquier caso una vez recuperada la conciencia, deben administrarse analgésicos.

Las manifestaciones de dolor son variadas y pueden incluir: vocalización, salivación, midriasis, taquipnea, hiperventilación, cambios en la ambulación, cojera, anormalidades posturales, comportamiento indiferente y depresión. Un dato siempre útil es conocer el comportamiento habitual del animal para valorar las modificaciones inducidas por el dolor.

Aunque el tratamiento injustificado puede producirse (p.e. no existe dolor o es leve) siempre es recomendable administrar analgesia. De esta forma lo expresa un autor «Una curiosidad de la realización de decisiones en terapéutica es la no-administración de analgésicos cuando el clínico no está seguro si el animal sufre dolor. Mientras, esta misma persona administrará antibióticos sin una prueba documentada de infección bacteriana. El dolor y el sufrimiento constituyen la única situación en la que, en caso de duda, se debe tratar y administrar analgésicos

4.4.1 Analgésicos

Agentes de acción periférico: Los anestésicos locales son analgésicos de acción periférico que actúan bloqueando la transmisión de los impulsos dolorosos a través de los nervios periféricos. Pueden usarse para bloquear nervios específicos que inervan zonas o regiones nerviosas concretas. Otros agentes de acción periférica son los Anti - Inflamatorios

No Esteroideos (AINEs) como la aspirina, fenilbutazona, dipirona o flunixin meglumine carprofeno o meloxicam y que inhiben el dolor reduciendo la interacción entre sustancias humores liberadas

localmente (prostaglandinas) y los receptores del dolor.

De esta forma se reduce la respuesta inflamatoria. Los AINEs son los primeros fármacos utilizados en el tratamiento del dolor de tejidos blandos provocado por la inflamación resultante del trauma o la cirugía, o como terapia suplementaria en el tratamiento del dolor de otra etiología.

Agentes de acción sobre la medula espinal: Los Opiáceos modifican la percepción y transmisión del dolor a diferentes niveles de la médula espinal.

La estimulación de los receptores adrenérgicos alfa-2 (agonistas alfa-2) produce analgesia. Xilacina es el más común en veterinaria produciendo analgesia y sedación. Su utilización como analgésicos no es muy adecuada, quizás a excepción de los rumiantes, debido a sus efectos cardiovasculares adversos y corta duración de acción. Nuevos fármacos de este grupo farmacológico y mayor duración de acción son la detomidina, muy efectivo en caballos, y la medetomidina.

La existencia de antagonistas específicos (Antisedan) hace que la medetomidina comience a ser más utilizado en la clínica de pequeños animales.

La Acupuntura produce analgesia bloqueando la entrada y transmisión de señales dolorosas en la médula espinal, así como liberando sustancias endógenas de tipo opiáceo. Estas tres acciones se combinan produciendo analgesia.

Agentes de acción central: La mayoría de estos agentes inhiben la transmisión del impulso doloroso hacia el tálamo y córtex somatosensorial

cerebral. También actúan mitigando la percepción de estos impulsos. Como se ha visto, la mayoría de los analgésicos actúan sobre diferentes niveles de las 'vías' del dolor.

Los fármacos que actúan a este nivel incluyen los opiáceos. Los agentes disociativos como la ketamina. Los sedantes-hipnóticos como los barbitúricos no proporcionan analgesia 'per se' sino produciendo anestesia. Paradójicamente, dosis bajas incrementan la sensibilidad al dolor.

Los **tranquilizantes** calman al animal y probablemente reducen la respuesta a estímulos dolorosos leves, pero necesitan ser combinados con opiáceos para producir analgesia y sedación en el dolor intenso. Este es el caso de las fenotiacinas, pero pueden añadirse con otros tipos de analgésicos para reducir la respuesta asociada al dolor. Las benzodiacepinas producen una analgesia mínima.

4.4.2 Esquemas de dosificación y vías de Administración

La dosificación de cualquier analgésico depende de las propiedades individuales del fármaco. Las vías IM y SC requieren menor frecuencia de Administración que la vía IV. Desafortunadamente, la tendencia es a administrar dosis inferiores a las terapéuticas, es decir, con menor frecuencia de lo necesaria para un control adecuado del dolor. La dosis y frecuencia de administración se debe ajustar dependiendo de la respuesta de cada paciente.

La analgesia local o regional está restringida a anestésicos locales como la lidocaina incluyendo la analgesia epidural o la desensibilización de

mucosas tópicamente.

Los AINEs suelen administrarse oralmente si no es necesaria una analgesia inmediata. Por esta vía pueden administrarse drogas como la ketamina en animales muy debilitados dado su rápida absorción.

La vía sistémica (IV, IM, SC) es la más adecuada y, dentro de esta, la más común la vía IM, proporcionando una biodisponibilidad mejor comparada con las vías oral y SC. La vía IV proporciona una disponibilidad casi inmediata, siendo la sangre el vehículo que transporta más rápidamente el fármaco hasta su lugar de acción. Pero también es de esperar que su acción sea más corta. Algunos analgésicos no pueden administrarse IV, la morfina y la meperidina producen liberación de histamina IV. Las dosis de opiáceos, ketamina y agonistas alfa-2 son menores por vía IV siendo una regla aplicable a muchos fármacos, al menos en anestesiología.

4.4.3 Selección adecuada de los analgésicos

Indicaciones y dosis

Desde el punto de vista práctico, podemos clasificar los analgésicos en dos grupos farmacológicos principales: no Opiáceos y Opiáceos

Analgésicos no opiáceos

Incluyen AINEs, Agonistas alfa-2 y Anestésicos locales. Sus características incluyen:

- Acción periférica

- Potencia analgésico baja
- Toxicidad por AINEs, especialmente en el gato

4.5 AINEs

No producen suficiente efecto analgésico en el control del dolor intenso procedente de la cirugía o el trauma. Incluyen: Ácido acetil salicílico AAS, Paracetamol, Fenil-butazonas, Ácido mefenámico, Ibuprofen, Naproxen, Flunixin meglumine y Dipirona. Carprofeno y Meloxicam. Probablemente los más útiles y utilizados en la práctica (Analgesia postoperatoria, dolor articular y muscular, etc.) en el perro son Flunixin meglumine y Dipirona. En el gato resulta más recomendable la utilización de opiáceos como la buprenorfina.

Dipirona:

Dosis: 20-30 mg/kg j. v./i m. cada 8 h

Flunixin meglumine (Fynadine):

Dosis: 1 mg/kg j. v. lente o s.c. (NO j. m.) cada 8 h Ambos fármacos

Potente analgésico, antipirético y Anti-Inflamatorio

En dolor e inflamación de alteraciones músculo-esqueléticas Produce alteraciones gastrointestinales a dosis altas

Además, el flunixin es adecuado en el shock séptico o endotóxico: muy útil en cólicos de equinos.

4.5.1 Toxicidad de los AINES

Los AINES producen alteraciones gastrointestinales, hematológicas y renales. Si deben administrarse por periodos prolongados, debe controlarse la dosificación escrupulosamente.

Los gatos, debido a una deficiencia enzimática, eliminan los AINES más lentamente, aumentando la duración del efecto. La dosificación cada 12 h aproximadamente, como ocurre en el perro, produce toxicidad por sobredosis, y que normalmente no aparece si se siguen las pautas de dosificación para esta especie; la aspirina produce analgesia por periodos de hasta 52 h y es probablemente el único AINE recomendado en el gato.

Los demás no están recomendados pudiendo administrar opiáceos, ketamina o agonistas alfa-2.

4.5.2 Agonistas alfa-2

El más conocido es la xilacina. Se utiliza como tranquilizante con una analgesia moderada. Quizás la mejor forma de aprovechar sus efectos analgésicos sea a dosis bajas no depresoras (0,1-0,3 mg/kg) combinadas con un opiáceo como la pentazozina.

La medetomidina es una mejor opción.

4.5.3 Analgésicos locales

Para el control del dolor postoperatorio son más adecuados aquellos con mayor duración de acción: sería más adecuado utilizar bupivacaina en

vez de lidocaína. Las técnicas más comunes incluyen bloqueo de los nervios intercostales en cirugía torácica, bloqueo del plexo braquial en las fracturas de las extremidades anteriores y el bloqueo epidural lumbosacra en las fracturas de las extremidades posteriores y pelvis. Una simple infiltración adyacente a la zona de incisión quirúrgica produce analgesia y permite, en muchos casos la realización de cirugía menor asociada a un tranquilizante. Todas estas técnicas pueden, y suelen, asociarse a anestesia general inyectable o inhalatoria, produciendo analgesia intra y postoperatoria.

4.5.4 Analgésicos opiáceos

También se pueden denominarse narcóticos, aunque no es el término más adecuado.

Características principales:

- Acción central
- Alta potencia analgésica
- Control de estupefacientes: es necesaria la receta de estupefacientes.

Ventajas

- Sedantes a la vez que analgésicos
- Disminuyen las dosis de anestésicos
- Reversibilidad con antagonistas farmacológicos

Desventajas

- Depresión respiratoria, y del SNC. La depresión cardiovascular es mínima siendo idóneo en cirugía cardiovascular o que afecte al sistema cardiovascular.
- Excitación, según las especies. En el gato, fármacos como el fentanilo o la morfina no son recomendables.
- Control legal

Normalmente se utilizan para tratar el dolor a causa de **trauma o cirugía**.

Su principal ventaja es que proporcionan una profunda analgesia con cierta sedación, dependiendo esta última del fármaco considerado y la especie tratada. La principal desventaja es la depresión respiratoria, menor que en el hombre, y disforia, que puede aparecer en gatos y a dosis elevadas, siendo controlados normalmente asociados a un tranquilizante.

Desgraciadamente fármacos ampliamente utilizados en otros países como mejor alternativa no están disponibles en México. Entre ellos se incluye la oximorfona

4.5.5 Agonistas opiáceos

Morfina, meperidina y fentanilo (y oximorfona en USA) son los más utilizados en perros y gatos:

Tabla 4. Fármacos.

Derivados del opio:	Morfina
Derivados de la tebaina:	Buprenorfina
Derivados sintéticos:	Etorfina Pentazocina Meperidina Fentanilo Alfentanilo Metadona

Morfina: Analgesia y sedación moderada de duración de acción media; 6 h, pero su efecto no se alcanza hasta los 35-45 min. No se recomienda su administración IV. La atropina contrarresta sus efectos adversos.

Perro: 0.1 - 0.5 mg/kg IM, SC

Gato: DOSIS MENOR: 0.1 mg/kg IM

Meperidina (Demerol): similar a la morfina, de acción corta; dura menos de 1 hr por lo que no se recomienda en el dolor crónico o intermitente. Es adecuado en el pre- operatorio e intraoperatorio. Por vía IV siempre se administra lentamente. Produce hipotensión y bradicardia por vía i. v.

Perro y gato: 2 - 5 mg/kg IM, SC

Fentanilo (Fentenest): De acción corta, (20-30 min) suele

administrarse IV en el intraoperatorio. También como premedicación asociada a tranquilizantes.

Perro: 1 - 7 mg/kg

Gato: No recomendado (excitación)

4.5.6 Agonistas -Antagonistas opiáceos

Pentazozina: Analgésico efectivo, pero menos potente que los agonistas puros. No necesita receta de estupefacientes. Efectos cardiorrespiratorios mínimos IM o SC.

4.5.7 Agonistas opiáceos parciales

Buprenorflnā: No necesita receta de estupefacientes siendo más accesible al veterinario. Dure 6-12 h siendo muy adecuado en el postoperatorio.

Perro: -Gato 5- 20 mg/kg

4.6 Antagonistas

Naloxona: Es el antagonista opiáceo. Debe administrarse con precaución, no solo revierte los efectos adversos y de sedación de los opiáceos, también revierte la analgesia.

4.6.1 Neuroleptoanalgesia

Clásicamente se conoce como la combinación de Sedante + Opiáceo aprovechando la existencia de un efecto sinérgico beneficioso. Son muy utilizadas como combinaciones preanestésicas para producir sedación y

amnesia en manipulaciones quirúrgicas menores. No son las combinaciones más adecuadas para inducir una anestesia general y es conveniente asociar un hipnótico (barbitúrico, ketamina, anestésicos inhalatorios) para inducir hipnosis dado que, aunque la analgesia sea suficiente y el paciente no padezca dolor, a dosis bajas la presencia de cierto grado de conciencia puede producir angustia y dolor psíquico. Además de las combinaciones utilizadas como premedicación, también puede asociarse un opiáceo de gran potencia como la meperidina o el fentanilo para realizar intervenciones quirúrgicas mayores. En cualquier caso, la adición de un hipnótico es a veces recomendable para asegurar la hipnosis.

Las combinaciones más conocidas son:

Fentanilo - Droperidol Fentanilo - Azaperona Meperidina - ACP
Etorfina - ACP

4.7 Anestesia Balanceada

La anestesia equilibrada (de inglés: 'balanced anaesthesia') está basada en la utilización de fármacos de acción específica: hipnótico, **analgésico** y relajante muscular pudiendo asociarse un sedante.

Un ejemplo típico es la utilización de un hipnótico (isoflurano o propofol), un opiáceo (fentanilo, meperidina) asociado un neuroléptico (dihidrobenzperidol) y un relajante muscular del tipo no despolarizante (pancuronio, vecuronio, atracurio).

Las ventajas que presentan frente a un mantenimiento exclusivo con anestésicos inhalatorios o inyectables son una mayor estabilidad y

menores efectos secundarios indeseables, especialmente sobre los sistemas cardiovasculares. Su principal **inconveniente** es la necesidad del conocimiento de cada uno de los fármacos utilizados y que requieren una administración repetida basada en su tiempo de acción y en los signos anestésicos que presenta el animal (Bif, 2022).

4.8 Bloqueadores Neuromusculares

Los bloqueadores neuromusculares, también denominados relajantes musculares o 'paralizantes musculares' se utilizan de forma habitual en anestesia humana pero rara vez en medicina veterinaria. Quizás uno de sus mayores usos sea la ventilación controlada, ya que evita los esfuerzos ventilatorios del animal y permite su control completo.

La utilización de los bloqueadores neuromusculares (BNM) dentro del procedimiento anestésico ofrece muchas ventajas dada la profunda relajación que produce y que permite al cirujano trabajar de una forma mucho más cómoda y efectiva. Por otro lado, reduce las dosis de drogas anestésicas. En el gato su uso está más limitado ya que la relajación muscular representa un problema menor para el cirujano. La descripción del efecto de esos agentes ya la dio Claude Bernard en 1857 indicando que tras la apariencia de muerte con la que se observa al animal, persisten los sentimientos y la inteligencia del mismo con toda su fuerza, es decir, no deprimen el SNC.

4.8.1 Farmacodinamia Ionización

- Los barbitúricos son ácidos débiles que pueden estar en forma ionizada o no ionizada.

- La forma ionizada tiene interacción estrecha con los depósitos de agua de la pared celular, por lo que estos no pueden penetrar a la célula.
- La forma no ionizada es una sustancia farmacológicamente activa y que puede cruzar la pared celular hacia el interior de la célula.
- El pH determina la proporción de barbitúrico ionizado y no ionizado.
- A un pH de 7.4, 68% de Tiopental y 83% de Pentobarbital es una forma no ionizada o activa.
- Si el pH disminuye (acidosis), incrementándose la cantidad de barbitúrico no ionizado, convirtiéndose en una droga sumamente activa que puede entrar a la célula produciendo anestesia.

CAPÍTULO V

5 UNIÓN CON LAS PROTEÍNAS PLASMÁTICAS

Cuando un barbitúrico se une a las proteínas plasmáticas principalmente albúmina, esta no puede cruzar la membrana celular y por lo tanto no es farmacológicamente activo. Cada barbitúrico varía en cuanto a su habilidad para unirse a proteínas plasmáticas. El grado de unión hacia las proteínas depende del pH arterial y alcanza su máxima unión cuando el pH es de 7.6.

Cuando el pH disminuye, la unión hacia las proteínas plasmáticas es mayor y por lo tanto el barbitúrico se convierte en una droga activa que ocasiona anestesia. El porcentaje de barbitúrico que se une a las proteínas a un pH de 7.4 varía dependiendo del agente.

- Tiopental 75%
- Pentobarbital 40%
- Fenobarbital 20%
- Barbital 5%

El porcentaje de unión es reducido al tiempo que la cantidad de barbitúricos se incrementa en la sangre, aunque la cantidad total de barbitúricos unido a las proteínas se incrementa.

Se debe recordar que los Tiobarbitúricos, debido a su gran afinidad hacia las proteínas, pueden desplazar a drogas que también se unen a proteínas plasmáticas.

5.1 Redistribución

La inducción de la anestesia producida por los Tiobarbitúricos (Tiopental y Tiaminal) dependen de la distribución de estos agentes en el tejido corporal. Aunque algunos Tiobarbitúricos son biotransformados y excretados por hígado, esta no es la principal razón por la cual el paciente despierta de estos fármacos. Los sistemas orgánicos del cuerpo se pueden clasificar en varios compartimientos dependiendo del aporte sanguíneo.

Comportamiento rico en vasos sanguíneos: Formado por cerebro, corazón, pulmones intestinos riñones etc. Estos compartimientos forman del 6 al 10% de la masa corporal y reciben el 75% del aporte sanguíneo.

Compartimientos libres de grasa: Consisten de músculo estriado esquelético y piel. Este comportamiento representa el 50% de la masa corporal, pero solo recibe el 20% del aporte sanguíneo.

Comportamiento graso: Consiste del tejido adiposo del cuerpo. En un paciente con un buen estado de carnes representa el 20% de la masa corporal y recibe el 5% del aporte sanguíneo.

Comportamiento pobre en vasos sanguíneos:-Consiste de hueso cartílago y tendones. Este comportamiento forma el 20% de la masa corporal y recibe menos del 5% de aporte sanguíneo. Este comportamiento no tiene un papel importante en la distribución de los tiobarbitúricos.

Cuando una dosis de tiobarbitúricos es inyectado por vía endovenosa, alcanza su concentración máxima en el cerebro y otros órganos ricos en

vasos en un periodo de tiempo de 30-45 segundos esto es debido a la gran cantidad de aporte sanguíneo dirigido al cerebro y otros compartimientos ricos en vasos.

Hay una cantidad menor de tiobarbitúricos en los compartimientos libres de grasa. La cantidad en músculo y piel es menor (esto es debido al bajo porcentaje de vasos sanguíneos).

La cantidad máxima de fármaco en los compartimientos ocurre a los 10 a 15 minutos de la inyección de tiobarbitúricos de ultra corta duración. En el perro, la distribución máxima en el compartimiento graso ocurre en 4 horas con un equilibrio final de grasa / plasma en un lapso de 6 horas.

Los tiobarbitúricos son extremadamente liposolubles, y tienden a permanecer en la grasa corporal. Cuando ocurre la redistribución final a la grasa, la eliminación del tiobarbitúrico depende del metabolismo en hígado, cerebro y riñones.

5.2 Metabolismo

El metabolismo hepático es el principal factor que determina la eliminación plasmática y la recuperación anestésica del Pentobarbital, esto depende de la especie. En el perro se elimina por hora aproximadamente el 15% de la dosis total. Cuando se elimina entre el 30- 40 % de la dosis total en el perro empieza a recuperarse. Los subproductos metabólicos son eliminados en la orina.

Los tiobárbituricos de ultra corta duración son eliminados principalmente en el hígado; sin embargo, también ocurre este

metabolismo en el cerebro y los riñones. En el perro solo se elimina por hora el 5% de la dosis de tiobarbitúricos, por otro lado, el metabolismo hepático es el encargado de eliminar el metohexital, pero sin embargo el hígado tiene una función limitada en la eliminación de los Oxibarbitúricos de larga duración.

El metabolismo de los barbitúricos está dado por.

- La oxidación de los radicales en el carbón 5 (el más importante)
- Desalquilación de los grupos alquilo.
- Desulfuración de los barbitúricos.
- Destrucción del anillo de ácido barbitúrico (el menos importante).

5.3 Efectos sobre el sistema nervioso central

Todos los barbitúricos deprimen el S.N.C. sin embargo, su actividad difiere según la dosis, su presentación y duración de acción. El grado de depresión varía desde sedación hasta el plano quirúrgico.

Los barbitúricos deprimen la corteza, el tálamo y las áreas motoras del cerebro. Parte de su actividad depresora es debida a la prolongación de sus efectos inhibitorios de transmisión del S.N.C., que se piensa que esa medida por el ácido gama aminobutírico (GABA.)

El sistema activador reticular en el mesencéfalo parece ser muy sensible a los efectos depresores de los barbitúricos.

- El sistema reticular activador controla todos los grados de

actividad, incluyendo el despertar y el sueño

- El sistema reticular activador además controla al menos la habilidad del paciente para dirigir su atención hacia áreas específicas de la conciencia.

Los barbitúricos deprimen la actividad del S.N.C. pero el mecanismo de acción no está aún claro.

Se sabe que deprimen el consumo de oxígeno hasta en un 55%. aumentan el umbral de los reflejos espinales, no producen analgesia, y que todos los barbitúricos deprimen los centros medulares de la termorregulación, vagal y respiratorio.

Se ha propuesto que los mecanismos de protección de los barbitúricos incluyen alteraciones en la distribución del flujo sanguíneo, estabilizadora de membrana, así como también por sus propiedades antioxidantes e Inhibidores de radicales libre.

5.4 Efectos cardiopulmonares y respiratorios

- Los barbitúricos ocasionan una respuesta variable en el aparato cardiovascular dependiendo de la especie, dosis, tipo de barbitúrico y vía de administración.
- La frecuencia cardiaca generalmente se aumenta debido a una depresión del centro vagal y/o de un reflejo baroreceptor arterial.
- La fuerza de eyección y contractibilidad disminuyen.
- La disminución de la contractibilidad del miocardio se relaciona

con mecanismos dependientes del calcio hacia la superficie de membrana de las células cardíacas.

- Al parecer el pentobarbital disminuye la capacidad de unión del calcio hacia la superficie de membrana de las células cardíacas.
- Es usual que al inicio se detecte la caída de la presión sanguínea, que posteriormente se normaliza.

La falla en la presión sanguínea es debido a una disminución en la resistencia periférica y depresión del centro vasomotor, este parece ser afectado por las contracciones del barbitúrico administrado. Una vasodilatación periférica significativa puede ocurrir o dosis terapéuticas cuando estas son administradas de manera rápida.

Las arritmias cardíacas pueden ocurrir al administrar barbitúricos, esto se ha visto con mayor frecuencia en los tiobarbitúricos, ocasionando principalmente contracciones ventriculares prematuras, siendo estas transitorias.

Los barbitúricos son potentes depresores de la respiración, a dosis terapéuticas los centros de respiración son deprimidos, disminuyendo la frecuencia respiratoria y el volumen tidal. El umbral y la sensibilidad de los centros de la respiración hacia el bióxido de carbono son alterados, y los quimiorreceptores carotídeos son deprimidos.

5.5 Efectos sobre el sistema urinario

La eliminación plasmática y la recuperación de los Oxibarbitúricos de larga duración como el fenobarbital, dependen principalmente de la

excreción renal. Existe muy poca eliminación por vía hepática. Los metabolitos de los Oxibarbitúricos de corta duración son excretados por la orina. Aunque los riñones no juegan un papel muy importante en el metabolismo de los tiobarbitúricos.

5.6 Técnicas quirúrgicas en animales

5.6.1 Manipulación delicada de los tejidos

a) Concepto

Constituye otro principio básico de la cirugía moderna, comprende todos los procedimientos que tiende a evitarles traumatismos innecesarios durante el acto quirúrgico y a preservarlos de la deshidratación. Es decir, cuida que se comprometa al mínimo su integridad anatomofisiológica.

b) Incisiones

Para que los tejidos sufran el menor traumatismo posible al ser incididos y la cicatrización sea favorable conviene cumplir las siguientes reglas:

Todas las incisiones en la piel como en los tejidos profundos han de hacerse en sentido perpendicular.

Los cortes en bisel impiden el afrontamiento correcto de los bordes y dificultan la cicatrización, ademes de producir cicatrices deformes.

Se incide estrictamente lo necesario sin lesionar órganos o tejidos que no estén incluidos en el plan de intervención.

Las incisiones pueden hacerse rectas, curvas y circulares, dentro de las rectas se incluyen las incisiones en ángulo.

Según las diferentes regiones donde se va a operar se realizan de adelante hacia atrás, de arriba hacia abajo o de izquierda a derecha.

Las incisiones deben hacerse en un solo tiempo, es decir el bisturí no se separa desde el momento en que empieza hasta que se termina, si no es suficiente con el primer corte se puede repasar la incisión.

Para que los planos profundos queden incididos en la misma extensión y dirección que los superficiales, el bisturí no ha de desviarse a los lados de la región operatoria, para no ocasionar separaciones inútiles en los tejidos profundos que dificulta la cicatrización y favorece la infección.

Es necesario fijar los planos para incidir a fin de evitar desplazamientos que pueden modificar los tejidos. Hay 4 formas de tomar el bisturí:

Como cuchillo de mesa para efectuar incisiones de tejidos situados encima de planos resistentes, como piel, aponeurosis, de abdomen, tórax y cráneo.

Como pluma de escribir para incidir músculo, peritoneo, estómago, intestinos, útero y tejidos blandos que no presentan mucha resistencia.

Como grafo cuando se trata de hacer pequeños cortes en donde es preciso controlar la profundidad y extensión de los mismos para no lesionar órganos de planos, en meninges, anillos traqueales, peritoneo que recubre la vesícula biliar y en intervenciones de esclerótica.

El cuchillo de amputación se comienza en el punto donde al terminar el corte se pueda llegar sin forzar demasiado la mano.

5.6.2 Antisepsia de la región operatoria

Los pacientes han de llegar al quirófano con la región operatoria depilada en un área amplia en el mejor estado de limpieza posible, se recomienda anestésarlos previamente para luego sujetarlo en la mesa en la posición más conveniente, en ese momento se emplea la antisepsia de la región quirúrgica.

Igual que en la preparación de las manos del cirujano hay diferentes procedimientos para la antisepsia de la piel de los pacientes; se usa desde tintura de yodo que indiscutiblemente es la que ofrece mayor seguridad por su amplia capacidad de destrucción de gérmenes hasta los jabones cuaternarios que son bien tolerados, la primera tiene el inconveniente de irritar los tejidos al grado de que a veces se produce heritema y la destrucción parcial de la epidermis.

En la actualidad se prefiere embrocación con tintura de cloruro de benzalconio en pieles limpias o de mertiolate.

- Para preparar la región operatoria conviene seguir varios métodos con una pinza larga especial para manejar torundas denominada pinza de anillo que se sumerge en la solución antiséptica.
- Se inicia la embrocación frotando en el sitio donde se va a efectuar la incisión, luego se sigue hacia uno de los lados como si estuviese pintando teniendo cuidado de no pasar 2 veces por la misma región.

- Cuando la torunda ya no tiene antiséptico se tira y se toma otra, se la impregna y se inicia nuevamente la embrocación en línea de incisión siguiendo hacia el el lado contrario. Esta maniobra se repite cuantas veces sea necesaria para asegurar la correcta antisepsia de la región.

5.7 Cuidados preoperatorios

Para cada paciente deberá elaborarse una hoja quirúrgica que irá numerada en forma progresiva, se anota el número de jaula o alojamiento, descripción del paciente, resultados de las pruebas de laboratorio.

Saber la edad es necesario para el control de la anestesia ya que los pacientes adultos son susceptibles a los anestésicos pues con frecuencia ocurre degeneración renal o hepática que retrasa la recuperación.

Cuando existe alguna afección al riñón, pulmones y corazón la predisposición al choque es grande. Ademes en pacientes adultos los tejidos se regeneran con más lentitud que en los jóvenes, para prácticas de técnicas quirúrgicas se requieren animales menores de 5 años.

Durante el preoperatorio es muy importante mantener a los pacientes en las mejores condiciones de alojamientos, desde el punto de vista de a comodidad, alimentación e higiene. Es preciso que el personal encargado del manejo de los pacientes reciba entrenamiento previo.

5.7.1 Limpieza general

Es conveniente bañar el día anterior a los pacientes, sea que se trate de

pacientes de pelo corto, largo o lana, es importante depilar una superficie lo más amplia alrededor de la zona donde se; va a realizar la intervención.

El corte de pelo o lana deberá hacerse con máquinas, es importante realizar la depilación el mismo día de la operación para evitar que la zona depilada se ensucie, no se recomienda rasurar la reglón donde va a efectuarse la intervención ya que este procedimiento produce escoriaciones que puede favorecer los peligros de infección, a perros y gatos se aplica insecticida a la piel 24 horas antes para destruir ectoparásitos, para que los pacientes orinen y defequen se sacan de las jaulas y se los lleva a los patios de ejercicio por lo menos 2 veces al día.

5.7.2 Tranquilizantes

Se aplica frecuentemente a cualquier fármaco que induzca estado de quietud o tranquilidad sin considerar que el mecanismo por el cual se provoca este estado de calma mental.

Se define como el medicamento que induce paz mental, calma, quietud o apaciguamiento sin deprimir totalmente la función mental.

5.8 Fármacos de uso más común.

COMBELEN: Neurológico cuyo principio activo es la Propiopromacina al 1%, se administra por vía intravenosa.

CDP: Tranquilizante hipnótico derivado de la promacina en forma de clorhidrato.

ROMPUN: Tranquilizante a base de hidrocloreto de Xilocaína al 2%.

5.9 Medicación preanestésica

Incluye los fármacos que se aplican al paciente antes de inducir la anestesia general con la finalidad de proteger sus funciones vitales y disminuir la dosis de anestesia, dentro de estos fármacos están los tranquilizantes y la atropina que es un alcaloide que se aplica generalmente 10 minutos antes de la anestesia, en los caninos causa los siguientes efectos:

- Inhibe o deprime el sistema bulbomoderador del corazón
- Disminuye grandemente el peligro de laringoespasma y broncoespasmo.
- Evita el tialismo y cialorrea que produce el anestésico fijo, por ejemplo, el Surital Sódico. E). Evita la emesis al inhibir la motilidad gastrointestinal.

5.9.1 Anestesia

Es la supresión total en forma temporal de la sensibilidad y la movilidad de los seres vivos sin comprometer sus funciones vitales mediante la acción de fármacos aplicados por medio de procedimientos adecuados, entre estos anestésicos tenemos:

- Clorhidrato de Ketamina (Ketalar) Tiopental Sódico de 1g
- Barbitol Sódico

5.9.2 Instrumental

Al hablar del instrumental quirúrgico mencionamos los separadores de gancho, los cuales son manejados por los ayudantes que se mantienen fijos según la colocación que les le el cirujano y los llamados retractores de costillas que se emplean en las intervenciones del tórax.

Al aplicar cualquier tipo de separadores es importante evitar traumatismos innecesarios en los tejidos por lo que se recomienda.

CAPÍTULO VI

6 CIRUGÍAS ESTÉTICAS EN CANINOS

Subtemas: Amputación parcial del pabellón de la oreja, caudectomia en cachorros y adultos y amputación del espolón.

Existen algunas razas de perros cuyos estándares o patrones de perfección estética establecen que se les debe amputar parcialmente las orejas con el fin de que estas permanezcan erectas y que mejora su figura. Por ello esta amputación se practica con fines estéticos en las siguientes razas:

Bóxer Gran danés

Schaunezer miniatura Schaunezer gigante Doberman pinscher Boston terrier, etc.

Como en todas las intervenciones quirúrgicas se debe cuidar los principios fundamentales de la técnica.

Esta operación debe practicarse cuando los cachorros tienen dos o tres meses de edad; se puede efectuar a una edad mayor, pero se corre el riesgo de que entonces dicha operación no cumpla la función estética que se busca, ya que después de los tres meses de edad hay mayor dificultad para la erección del cartílago auricular en el caso de la amputación del pabellón de la oreja.

En la actualidad sea simplificado esta técnica, y el médico cirujano zootécnico a de emplear su propio criterio en lo referente a la estética,

en esta intervención; ello influye en su prestigio.

Pues mientras el perro viva la obra del cirujano quedara impresa para ser apreciada, por todas las personas que la vean al ejemplar.

6.1 Objetivo general

Aplicar y experimentar todo conocimiento adquirido en el proceso de aprendizaje.

6.2 Objetivos específicos

- El propósito de la cirugía se presenta como exclusivamente estético.
- Satisfacer a todo propietario la mejora estética en su animal.
- Mejorar morfológicamente al animal.

6.3 Marco teórico

6.3.1 Cirugía del rabo

a) Cordectomía en los cachorros y adultos

La caudectomía (amputación de una porción del rabo), por lo usual se realiza para satisfacer tradiciones o estándares raciales; sin embargo, la caudectomía terapéutica está indicada para lesiones traumáticas, infección, neoplasia y posiblemente fistulas perineales.

El rabo debe ser amputado de 2 a 3 cm de márgenes de tejido normal cuando se reseca tumores o lesiones traumáticas. La amputación debe

ser realizada cerca del ano si el extremo del rabo sangra en forma crónica debido a mordisqueo o abrasión crónicas.

Esta amputación puede hacerse a cualquier edad, pero cuando se persiguen fines estéticos, se prefiere practicar de 3 a 5 días de nacidos, el cachorro cuanta más edad tenga la técnica es más complicado y la posibilidad de cicatrización de la intervención es mayor.

El número de vertebras que se deja está regido por estándares o patrones de perfección. Los cachorros rara vez irritan el campo operatorio, pero las madres pueden desprender los puntos en pocos días. Si la caudectomia no se realiza durante la primera semana de vida se la debe retardar hasta que el animal tenga 8 a 12 semanas de edad y bajo anestesia general (ESCROTAL, 2023).

b) Procedimiento

- Contar con un asistente para la sujeción del cachorro.
- Anestesiar al paciente (anestesia general en el caso de adulto, y anestésico local en el cachorro).
- Rasurar y preparar de forma aséptica el sitio de resección propuesto. Colocar al paciente de cubito ventral.
- Retraer la piel del rabo hacia su base.
- Inmovilizar el rabo entre el pulgar e índice y aplicar presión para ayudar a controlar la hemorragia.
- Palpar el sitio de transección deseado.

- Transectar el rabo entre las vértebras coccígeas adyacentes (con tijera de mayo, cota uñas, escarpelo o un cortador).
- Con la tijera se puede realizar la retracción de la piel.
- Ligar las arterias y venas coccígeas medial y lateral antes o después de la transacción. Colocar la hoja ventral en sitio de transición deseado.
- La hoja dorsal se debe ubicar más en discal en ángulo oblicuo.
- Rotar las hojas en posición perpendicular mientras se mantiene un contacto firme con la piel para llevar hacia craneal.
- Mantener la tijera en esta posición, Transectar a través del espacio intervertebral. Controlar la hemorragia con presión o electrocauterio.
- Extender la piel retraída sobre el remanente del rabo, valorar el largo de la cola y reseca más si es necesario.
- Afrontar los bordes cutáneos con dos o más puntos de aproximación (nylon, o polipropileno 4.0).

c) Cuidados post operatorios

La alimentación concierne en dar las comidas no irritantes.

Prevenir cualquier infección con la aplicación de algunos antibióticos de amplio espectro tanto local como parenteral (desinflamatorios).

Colocar una campana en el cuello (opcional).

Aplicación de un cicatrizante.

Se debe retirar los puntos a los 8 días posteriores a la intervención quirúrgica.

6.4 Materiales y métodos

6.4.1 Materiales

Equipo de bioseguridad

- Mandil
- Guantes
- Jabón quirúrgico
- Toalla

Equipo farmacológico

- Anestesia general (Tiopental sódico)
- Sulfato de atropina
- Tranquilizante (Tranquilan)
- Dextrosa (Dextrovitam)
- Crema antiséptica repelente (Cutamicom)
- Antibiótico (kamakosin)

- Venoclisis
- Catéter 18 – 21
- Alcohol
- Algodón
- Gasa
- Jeringuillas (3, 5, 10 ml y 2 de insulina)
- Esparadrapo
- Hojas de bisturí (21, 22, 23)
- Rasuradora
- Sablón

Equipo de sutura

- Ceda 2.0
- Agujas traumáticas y atraumáticas
- Catgut 2.0 – 7.0

Equipo básico

- Tijeras de mayo # 14 y 16, curvas y rectas.
- Mangos de bisturí # 3 y 4.

- Porta agujas.
- Pinzas anatómicas y hemostáticas.
- Pinzas de campo.
- Campos operatorios.

6.4.2 Métodos

- Visual.
- Auditivo.
- Practico.

Procedimiento

- Depilación amplia del abdomen.
- Lavado intenso con jabón antiséptico.
- Anestesia general del paciente y colocación en decúbito supino sobre la mesa operatoria.
- Aseptización del campo quirúrgico con solución iodada, se empieza por la zona central distribuyendo el antiséptico en sentido centrífugo, no pasando dos veces por el mismo punto.
- Esta maniobra se repite tres veces cambiando las gasas estériles en cada ocasión.
- Colocación de los paños de campo, que delimitan en campo

quirúrgico.

- Se definen los puntos de inicio y fin de la incisión cutánea.
- Se incide la piel con bisturí, con suficiente presión como para seccionar la piel de un solo corte, sin afectar a la pared muscular.
- Disección cuidadosa de la grasa que se encuentra sobre la línea media para poderla identificar claramente.
- Identificación de la línea blanca.
- Hay que tomar todas las medidas para evitar lesionar estructuras abdominales.
- Ampliación de la laparotomía con tijeras rectas, asegurándonos de no lesionar órganos internos.
- Ya se ha realizado la laparotomía, quedando expuestos los órganos abdominales.
- La primera estructura que se identifica es el epiploon y el bazo.
- Tras la operación realizada en el interior del abdomen es recomendable llevar a cabo un lavado peritoneal con suero estéril atemperado, sobre todo si se han abordado órganos huecos como el tubo digestivo o la vejiga urinaria.
- El cierre de la cavidad abdominal se realiza con una sutura continua de material absorbible.

- Los puntos afectan solamente a la aponeurosis anterior, hay que evitar lesionar el peritoneo y los músculos abdominales.
- Fin de la sutura continúa realizada para cerrar la laparotomía.
- Para reforzar la sutura se realizan varios puntos sueltos en X sobre la sutura ya realizada. De esta forma aseguraremos una mayor resistencia ante el peso de los órganos abdominales.
- Sutura de la piel con el patrón elegido por el cirujano.

Gastrotomía

(Extracción de un cuerpo extraño)

Estomago

El estómago es un órgano músculo glandular que conecta al esófago con el duodeno, y en el perro y el gato puede llegar a distenderse hasta 10 veces cuando se encuentra vacío.

Está ubicado a la izquierda de la línea media en el abdomen anterior, y se divide en cuatro regiones:

- Cardias.
- Fondo
- Cuerpo.
- Región del píloro.

El estómago presenta una curvatura mayor y una menor, se fija al diafragma mediante el ligamento gastrofrénico, y al bazo con el gastroesplénico.

Los cardias es una zona de transición entre el esófago y el estómago, y no es un esfínter verdadero. El cuerpo es la región más grande y va de los cardias en el lado izquierdo, al antro pilórico en el lado derecho.

El fondo es la porción que se protruye craneodorsalmente desde la unión de los cardias con el cuerpo, y la región del píloro se divide en antro pilórico y en esfínter pilórico.

El aporte sanguíneo del estómago proviene del tronco celiaco, que es la primera rama de la aorta abdominal y que a su vez se divide en las arterias hepática, esplénica y gástrica izquierda.

La arteria hepática contribuye con la irrigación del estómago a través de las arterias gastroepiploica y gástricas derechas, que irrigan el lado derecho de las curvaturas mayor y menor respectivamente; y la arteria esplénica da origen a las arterias gastroepiploica izquierda y las gástricas cortas para irrigar el cuerpo y el fondo.

6.5 Objetivos

Realizar toda técnica quirúrgica con sus respectivos tratamientos.

Aprender cual es la técnica más apropiada para la realización la gastrotomía.

6.6 Marco teórico

6.6.1 Gastrotomía

Es el procedimiento quirúrgico que se realiza con mayor frecuencia en el estómago, y está indicada para la remoción de cuerpos extraños, para examinar el estómago en casos de úlceras o de neoplasias, y para la toma de biopsias.

El estómago se expone mediante una laparotomía media anteroumbilical, se exterioriza su porción ventral utilizando suturas de tracción, y se aísla con compresas húmedas para prevenir la contaminación del abdomen (Ribeiro et al., 2024). Se realiza una incisión en el aspecto ventral, en un punto medio entre la curvatura mayor y la menor, que debe ser lo suficientemente amplia para permitir la inspección del órgano y la extracción del cuerpo extraño (Figura 102 A y B).

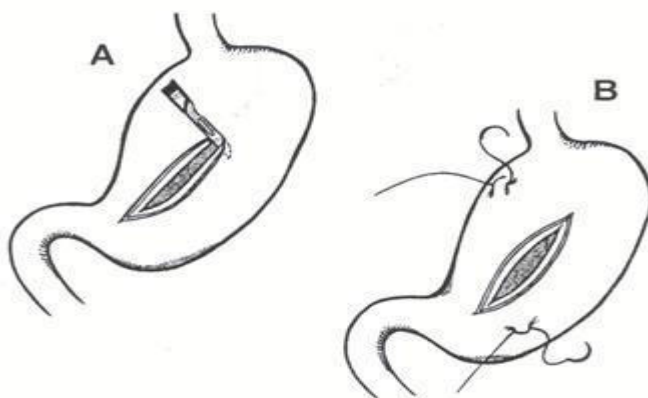


Figura 101. Gastrotomía A) Sitio de Incisión. B) Puntos de tracción.

Finalmente, se recomienda realizar el cierre con un material de sutura

absorbible del calibre 2-0 a 3-0 y en dos planos. Primero se sutura la mucosa con un surjete continuo simple, que también sirve como hemostático ya que debido a su gran irrigación esta capa tiende a sangrar profusamente; y enseguida se sutura la serosa y la capa muscular con un patrón invaginante continuo no perforante, que puede ser de Lembert o de Cushing.

Las posibles complicaciones de la gastrotomía son una peritonitis por escurrimiento del contenido gástrico durante la cirugía, o después de esta por dehiscencia de la gastrotomía. La dehiscencia es una complicación poco probable, debido a la excelente irrigación del estómago y a su gran capacidad de distensión después de la cirugía se corrigen las deficiencias de líquidos y de electrolitos, y la alimentación se restablece 18 horas después proporcionando una dieta blanda con bajo contenido de grasa.

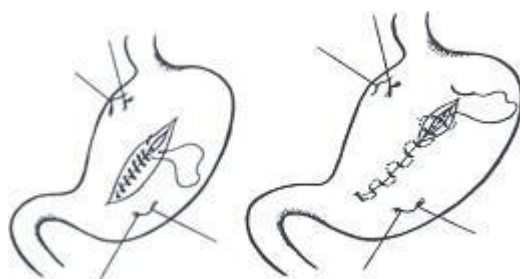


Figura 102. Sutura en dos planos para la gastrotomía.

6.6.2 Gastrectomía parcial (fondo gástrico)

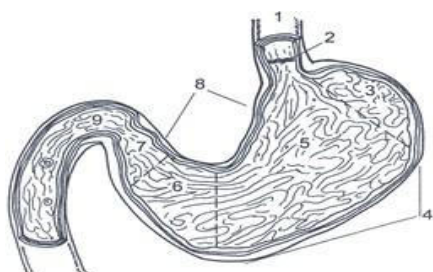
Esta técnica se utiliza en pacientes con dilatación gástrica, con un daño isquémico y necrosis del fondo del estómago. Se expone el estómago y se aísla con compresas húmedas, se determina el área necrosada, se

colocan suturas de referencia en el tejido sano, se localizan y se ligan los vasos que irrigan la zona.

Se colocan pinzas de Doyen en el tejido sano para evitar que se derrame el contenido gástrico, y se resecciona el tejido necrótico utilizando bisturí o tijeras, según la preferencia del cirujano. Después de la resección, la incisión de la gastrectomía se cierra en dos planos. El primero incluye la mucosa y la submucosa con un surjete continuo simple, y el segundo con una sutura de Lembert utilizando un material absorbible del calibre 2-0 o 3-0 para ambas.

Una técnica muy útil en casos de necrosis del fondo gástrico por síndrome de dilatación y vólvulo gástrico, es la invaginación del segmento necrosado, para lo cual se expone y se fija el estómago en forma similar a la descrita para la gastrotomía, pero en vez de reseccionar la parte necrosada, se invagina y se colocan dos planos de sutura invaginante en el tejido sano (Burgos, 2022). Esta técnica es mucho más rápida y disminuye la posibilidad de contaminar el abdomen con contenido gástrico. Después de la cirugía puede presentarse melena durante algunos días.

La región de los cardias y el fondo son irrigadas por la arteria gástrica izquierda.



Anatomía del estómago.

- 1) Esófago.
- 2) Cardias.
- 3) Fondo.
- 4) Curvatura mayor.
- 5) Cuerpo.
- 6) Antro pilórico.
- 7) Canal pilórico.
- 8) Curvatura menor.
- 9) Duodeno.

Figura 103. Anatomía del estómago.

Irrigación de estómago.

- 1) Tronco celiaco.
- 2) Arteria gastroduodenal.
- 3) Arteria esplénica.
- 4) Rama gástrica menor.
- 5) Arteria gastroepiploica.
- 6) Arteria gástrica izquierda.
- 7) Arteria gástrica derecha.

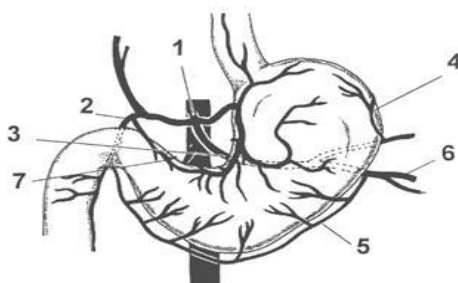


Figura 104. Irrigación de estómago.

6.6.3 Material de quirófano

Tabla 5. Material de quirófano.

1.	Mesa de cirugía
2.	Lámpara de cirugía
3.	Guantes quirúrgicos
4.	Suero lactato de ringer

5.	Hilos catgut N°2-0
6.	Catlones N° 18
7.	Paquete de gasa (50 m)
8.	Toallas secantes estériles
9.	Frasco desinfectante
10.	Esterilizador
11.	Tubos de esparadrapo
12.	Equipos de cirugía
13.	Caja de bisturí N° 22
14.	Pinzas hemostáticas
15.	Riñón

CONCLUSIONES

La gastrostomía es una práctica quirúrgica de gran relevancia, ya que de este modo podemos salvaguardar a nuestras mascotas.

RECOMENDACIONES

Es recomendable mantener al animal aislado y sin alimentación durante 24 horas antes de la intervención quirúrgica.

Se recomienda tener alta asepsia en lo referente a los materiales quirúrgicos para la correcta realización de los pasos de esta práctica.

El propietario debe tener en cuenta las secuelas que se producen en la ejecución o no de esta intervención quirúrgica.

BIBLIOGRAFÍAS

- Arioni, S., Aprea, A. N., Arias, D. O., Batista, P. R., & Rodríguez, R. R. (2024). Evaluación endoscópica del aparato digestivo en pequeños animales. *Libros de Cátedra*.
<https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/184326>
- Bif, M. de. (2022). *Anestesia em canino submetido a toracotomia exploratória-relato de caso*.
<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/238514>
- Borges, G., Cuestas, M., Miño, M., Casalonga, O. L., Vera, A. L., & Blanco, C. J. (2023). Anatomía Veterinaria. *Revista Argentina de Anatomía Online*, 14(3), 98-101.
- Burgos, B. E. (2022). *Síndrome de dilatación vólvulo gástrico en perros*. [B.S. thesis, BABAHOYO: UTB, 2022].
<https://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/13178>
- Díez, B. (2021). *Relevancia clínica del diagnóstico por imagen de los caninos incluidos maxilares. Estudio comparativo entre la radiografía panorámica y el CBCT*.
<https://docta.ucm.es/entities/publication/f446a2ad-433d-4be1-a4d1-0a23877f0b0d>
- Domínguez, M. J., Artiga, M. M. V., José, M., Alvarenga, M. F., & Javier, F. (2025). *Asistencia técnica en cirugías de tejidos blandos y diseño de protocolos de emergencia en el quirófano veterinario de pequeñas especies de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador*.

<https://agris.fao.org/search/en/providers/122525/records/68cbc4b4f61e5b80b5e94304>

Ealo, I. M., Berna, I. L., & Eugenia, M. (2020). *Esterilización en hembras de la especie canina: Ovariectomía vs. ovariostomía* [PhD Thesis, Universidad Zaragoza Facultad de Veterinaria Zaragoza, Spain]. <https://zaguan.unizar.es/record/97715>

ESCROTAL, P. (2023). *COMPARACIÓN DE DOS TÉCNICAS QUIRÚRGICAS UTILIZADAS EN ORQUIECTOMÍA CANINA: ESCROTAL VS [PhD Thesis, UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR]*. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/GUAMAN%20SANTILLAN%20REINA%20ISABEL.pdf>

García, Y. V. (2021). *Atención quirúrgica de lesiones músculos esqueléticas y tejidos blandos en la Asociación veterinaria de protección, conservación y bienestar animal (APROVET), octubre 2020–abril 2021*. <https://repositorio.una.edu.ni/4593/>

Grimaldo, P. A. (2021). *Atlas de anatomía del aparato locomotor del hurón (Mustela putorius furo)*. <https://ru.dgb.unam.mx/bitstreams/c9ec44f6-c034-4dad-9965-bf06bef7ad38/download>

Moya, K. G. (2023). *Comparación de dos técnicas quirúrgicas de orquiectomía; escrotal y preescrotal en caninos realizada en la escuela de medicina veterinaria de la universidad técnica de*

Babahoyo [B.S. thesis, BABAHOYO: UTB, 2023].
<https://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/13910>

Muñoz, F. S., & Cabra, W. O. (2022). *Generalidades del complejo respiratorio canino*.
<https://repository.ucc.edu.co/items/764a9149-3bfb-4585-aae5-1a635ca3ba56>

Muñoz, K., & Pineda, S. (2020). *Frecuencia de enfermedades del sistema digestivo en caninos que acudieron a una clínica veterinaria de Pereira.(2016-2018)*.
<https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/b0ad4b55-274c-4910-a52c-9aced0408c79/content>

Ribeiro, R. B., Serafini, G. M. C., Linhares, M. T., & Socolhoski, B. V. G. (2024). Corpo estranho esôfago-gástrico em um canino. *Ciência Animal*, 34(3), 199-a.

Sánchez, V. P. O. (2022). Protocolo de Desinfección Para el Personal Encargado, Implementos y el Área de. *Veterinaria*, 17, 11.

Vita, M. (2023). CAPÍTULO 2 Anatomía del aparato urinario de los caninos, felinos y equinos. *Atlas de orina*, 19.



Fundamentos de cirugía veterinaria en la Universidad Estatal de Bolívar, se publicó en el mes de diciembre de 2025.

ISBN: 978-9907-0-0492-2

Grupo Editorial BLR
Ecuador
Cel: +593 98 320 4362
[https://grupoblir.com/](https://grupoblir.com/publicaciones@grupoblir.com)
publicaciones@grupoblir.com

BIOGRAFÍA DE LOS AUTORES

Fredy Rodrigo Guillin Nuñez:

Docente de la universidad estatal de Bolívar durante 32 años. Docente del instituto tecnológico 3 de marzo durante 15 años. Magister en producción avícola. Diplomado superior en medicina y manejo de urgencias en perros y gatos. Técnico veterinario de la empresa Corpopralina.

Jhonatan Adrian Monteros Pazmiño:

Médico Veterinario Zootecnista. Magister en Producción Animal con Mención en Bovinos de Carne y Leche. Experiencia en docencia superior en la carrera de Medicina Veterinaria. Director de proyectos de vinculación e investigación. Autor de varios artículos científicos.

Víctor Danilo Montero Silva:

Docente investigador, ex Coordinador de Programas Académicos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, ex director de la Escuela de Ingeniería Forestal. exdirector de la Escuela de Ingeniería Agroindustrial ex director de la Escuela de Ingeniería Agroforestal de la Universidad Ecuatoriana. Director y Biometría e integrante de investigaciones formativas generativas.

Jeniffer Patricia Chafra Valverde:

Medica Veterinaria y zootecnista, Magister en Medicina Veterinaria mención clínica y cirugía - Universidad Católica de Cuenca. Se ha realizado publicaciones de varios artículos de alto impacto, libros y Proyectos de investigación y vinculación. Ponente y capacitador en congresos. Soy una persona en continuo entrenamiento y formación dentro, fuera del país.

FUNDAMENTOS DE CIRUGÍA VETERINARIA EN LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

Estimado lector, el libro "Fundamentos de Cirugía Veterinaria en la Universidad Estatal de Bolívar" es un recurso clave para la formación de médicos veterinarios, integrando teoría y práctica quirúrgica.

La obra comienza con un repaso de la anatomía canina y la historia de la cirugía, definiendo los fines de las intervenciones (curativos, diagnósticos, etc.). Se detalla rigurosamente la organización del área quirúrgica, el instrumental y los métodos de asepsia y esterilización (físicos y químicos).

Una parte fundamental es el manejo del paciente, que cubre las consideraciones pre-quirúrgicas, el examen pre-anestésico exhaustivo y la farmacología de la medicación pre-anestésica, anestesia y analgesia. Además, se estudian la hemostasis y el material de sutura, incluyendo diversos nudos y patrones.

Finalmente, el texto concluye con las bases de las técnicas quirúrgicas y revisa procedimientos específicos en caninos, como la Gastrotomía, detallando cada paso desde los objetivos hasta los cuidados postoperatorios.

Agradecemos a todos los lectores que se acercan a esta obra con ánimo de aprender, aplicar y transformar.



Grupo Editorial BLR
Ecuador
Cel: +593 98 320 4362
[https://grupoblrl.com/
publicaciones@grupoblrl.com](https://grupoblrl.com/publicaciones@grupoblrl.com)

ISBN: 978-9907-0-0492-2

