

CIRUGÍA VETERINARIA DE PEQUEÑOS ANIMALES

SEGUNDA ²EDICIÓN



SPENCER A. JOHNSTON • KAREN M. TOBIAS

COORDINACIÓN DE LA TRADUCCIÓN Y LA REVISIÓN
JOSÉ RODRÍGUEZ GÓMEZ

VOLUMEN 1

edra

Índice de capítulos

VOLUMEN 1

SECCIÓN I

Biología quirúrgica

- 1 Respuesta inflamatoria, 1
Jason Villano, Dalis E. Collins y Jean A. Nemzek
- 2 Biología molecular y celular: genómica, 15
Dylan N. Clements
- 3 Células madre y medicina regenerativa, 29
W. Brian Saunders, Carl A. Gregory, Robert N. Bearden y Eoin P. McNeill
- 4 Plasma rico en plaquetas y suero autólogo condicionado, 40
W. Brian Saunders, Robert N. Bearden, y Samuel P. Franklin
- 5 Fluidoterapia, 48
Deborah C. Silverstein, Erin McGowan y Jennifer Campbell
- 6 Shock, 79
Giacomo Stanzani y Cynthia M. Otto
- 7 Hemorragia y hemostasia, 100
Susan G. Hackner y Jillian M. DiFazio
- 8 Necesidades metabólicas y nutricionales de los pacientes quirúrgicos, 127
Joseph W. Bartges y Donna M. Raditic
- 9 Cicatrización de heridas, 132
Bryden J. Stanley y Karen Cornell
- 10 Infecciones de heridas y uso de antimicrobianos, 148
Ameet Singh y J. Scott Weese

SECCIÓN II

Métodos quirúrgicos y cuidados perioperatorios

- 11 Esterilización, 157
Walter C. Renberg y Stéphanie Claeys
- 12 Instrumental, 165
Harry W. Boothe
- 13 El quirófano, 177
Augusta Pelosi

- 14 Monitorización de la infección quirúrgica, 192
J. Scott Weese
- 15 Principios y empleo de fuentes de energía en cirugía de pequeños animales: aplicaciones de la electrocirugía y el láser, 200
Marian E. Benitez
- 16 Materiales de sutura, grapadoras de tejido, dispositivos de ligadura y métodos de cierre, 210
Chad W. Schmiedt
- 17 Técnicas de manipulación de instrumentos y tejidos, 225
Harry W. Boothe
- 18 Hemostasia quirúrgica, 238
Davina M. Anderson
- 19 Vendajes y drenajes, 246
Bonnie Grambow Campbell
- 20 Biopsia: principios generales, 256
Janet A. Grimes
- 21 Principios de anestesia y monitorización, 266
Benjamin M. Brainard y Erik H. Hofmeister
- 22 Práctica anestésica para afecciones existentes, 288
Benjamin M. Brainard y Erik H. Hofmeister
- 23 Fundamentos de radiología intervencionista y endoscopia intervencionista, 309
Chick Weisse
- 24 Fundamentos de la laparoscopia y la toracoscopia, 317
Philipp D. Mayhew
- 25 Introducción a la cirugía oncológica para el cirujano generalista, 325
James P. Farese, Nicholas J. Bacon, Julius M. Liptak y Kelvin Kow

SECCIÓN III

Neurocirugía

- 26 Examen neurológico y diagnóstico neuroanatómico, 347
Scott J. Schatzberg y Allison C. Haley
- 27 Neurodiagnóstico, 362
Richard A. LeCouteur y D. Colette Williams
- 28 Diagnóstico por imagen del sistema nervioso, 378
Amy S. Tidwell y Marc Kent

- 29** Patogenia y fisiología de las enfermedades y lesiones del sistema nervioso central, 402
Natasha J. Olby y Nick D. Jeffery
- 30** Afecciones médicas de la columna vertebral y de la médula espinal, 417
Allison C. Haley y Scott J. Schatzberg
- 31** Médula espinal cervical, 438
Simon R. Platt y Ronaldo Casimiro da Costa
- 32** Columna vertebral toracolumbar, 485
Sharon C. Kerwin, Jonathan M. Levine y Joseph M. Mankin
- 33** Estenosis degenerativa lumbosacra, 514
Björn P. Meij y Niklas Bergénut
- 34** Fracturas vertebrales, luxaciones y subluxaciones, 529
John Michael Weh y Karl Herbert Kraus
- 35** Cirugía craneal, 549
Beverly K. Sturges y Peter J. Dickinson
- 36** Anestesia para cirugía intracraneal, 570
Luis Campoy y Manuel Martin-Flores
- 37** Neoplasias vertebrales y de la médula espinal, 579
Marc Kent y Nicole Northrup
- SECCIÓN IV**
- Sistema musculoesquelético**
- 38** Tejidos del sistema musculoesquelético, 601
Stuart Bliss y Rory Todhunter
- 39** Biomecánica ósea y biología de las fracturas, 613
Michael R. Moreno, Steve Zambrano, Loïc M. Déjardin y W. Brian Saunders
- 40** Fracturas abiertas, 649
Ralph P. Millard y Heather A. Towle Millard
- 41** Fijación interna de fracturas, 654
Spencer A. Johnston, Dirsko J.F. von Pfeil, Loïc M. Déjardin, Simon C. Roe y John Michael Weh
- 42** Fijación esquelética externa, 691
Gayle H. Jaeger y Marc A. Wosar
- 43** Descripción general de los principios de la osteosíntesis mínimamente invasiva, 721
Laurent P. Guiot, Loïc M. Déjardin y Reunan P. Guillou
- 44** Vendaje, coaptación externa y dispositivos externos para animales de compañía, 737
Denis J. Marcellin-Little
- 45** Uniones retardadas, no uniones y uniones defectuosas, 752
Karl Herbert Kraus y Benjamin J. Bayer
- 46** Principios para la corrección de deformidades angulares de las extremidades, 762
Derek B. Fox y James L. Tomlinson
- 47** Osteomielitis e infecciones asociadas a los implantes, 775
Duane Robinson
- 48** Injertos y sustitutos óseos, 783
Karl Herbert Kraus y Steven A. Martinez
- 49** Fracturas de escápula, 794
Jeffrey N. Peck y Jessica Leasure
- 50** El hombro, 800
Mark C. Rochat
- 51** Fracturas de húmero, 820
Sorrel J. Langley-Hobbs
- 52** Enfermedades quirúrgicas del codo, 836
Ursula Krotscheck y Peter Böttcher
- 53** Sustitución total del codo en perros, 885
Loïc M. Déjardin y Reunan P. Guillou
- 54** Radio y cúbito, 896
Derek B. Fox
- 55** Carpo, metacarpo y dedos, 920
Amy S. Kapatkin, Tanya Garcia-Nolen y Kei Hayashi
- 56** Fracturas de la pelvis, 938
Noël M.M. Moens y Charles E. DeCamp
- 57** Luxación de cadera, 956
Jennifer L. Wardlaw y Ron McLaughlin
- 58** Patogenia, diagnóstico y control de la displasia de cadera canina, 964
Gail K. Smith, Eldin A. Leighton, Georga T. Karbe y Mischa B. McDonald-Lynch
- 59** Tratamiento quirúrgico de la displasia de cadera, 992
Aldo Vezzoni y Jeffrey N. Peck
- 60** Fracturas del fémur, 1019
Laurent P. Guiot y Loïc M. Déjardin
- 61** Articulación de la rodilla, 1071
Michael P. Kowaleski, Randy J. Boudrieau y Antonio Pozzi
- 62** Reemplazo total de rodilla en el perro, 1168
Matthew J. Allen y Judith Bertran
- 63** Fracturas de tibia y peroné, 1176
Kei Hayashi y Amy S. Kapatkin
- 64** Tarso y metatarso, 1193
Stuart Carmichael y William G. Marshall
- 65** Amputaciones, 1210
Bernard Séguin
- 66** Odontología para el cirujano, 1224
Alexander M. Reiter y Maria M. Soltero-Rivera
- 67** Fracturas mandibulares y maxilofaciales, 1240
Randy J. Boudrieau

- 68** Artritis, 1265
John F. Innes
- 69** Enfermedades ortopédicas diversas, 1299
Heather A. Towle Millard y Gert J. Breur
- 70** Trastornos de músculos y tendones, 1316
Stuart Carmichael y William G. Marshall
- 71** Artroscopia, 1323
Samuel P. Franklin y Kurt S. Schulz
- 72** Neoplasia musculoesquelética y cirugía de preservación de extremidades, 1347
Sarah Elizabeth Boston
- 73** Osteocondrosis, 1372
Gert J. Breur y Nicolaas E. Lambrechts
- 74** Análisis de la marcha, 1385
Bryan T. Torres

VOLUMEN 2

SECCIÓN V

Piel y reconstrucción

- 75** Cierre primario de las heridas, 1397
Maria A. Fahie
- 76** Heridas abiertas, 1410
Giselle Hosgood
- 77** Técnicas para aliviar la tensión, 1422
Bryden J. Stanley
- 78** Colgajos locales o de plexo subdérmico, 1446
Geraldine B. Hunt
- 79** Colgajos de patrón axial y miocutáneos, 1457
Jennifer L. Wardlaw y Otto I. Lanz
- 80** Injertos de piel, 1473
Mark W. Bohling y Steven F. Swaim
- 81** Quemaduras, 1495
Mark W. Bohling
- 82** Trastornos de la piel y del tejido subcutáneo, 1508
Sebastian A. van Nimwegen y Jolle Kirpensteijn

SECCIÓN VI

Abdomen

- 83** Bazo, 1551
Marina C. Richter
- 84** Hernias y reconstrucción de la pared abdominal, 1564
Daniel D. Smeak

- 85** Hernias diafragmáticas, 1592
Geraldine B. Hunt y Kenneth A. Johnson
- 86** Peritoneo y retroperitoneo, 1603
Barbara M. Kirby

SECCIÓN VII

Aparato digestivo

- 87** Tejidos blandos de la cavidad oral, 1637
Gregory M. Anderson
- 88** Glándulas salivales, 1653
Matthew J. Ritter y Bryden J. Stanley
- 89** Mandibulectomía y maxilectomía, 1663
John Berg
- 90** Esófago, 1677
Andrew E. Kyles y Jennifer L. Huck
- 91** Estómago, 1700
Karen Cornell
- 92** Intestino delgado, 1730
Michelle A. Giuffrida y Dorothy Cimino Brown
- 93** Colon, 1761
John M. Williams
- 94** Recto, ano y periné, 1783
Stephen J. Baines y Lillian R. Aronson
- 95** Hígado y sistema biliar, 1828
Philipp D. Mayhew y Chick Weisse
- 96** Anomalías vasculares hepáticas, 1852
Allyson C. Berent y Karen M. Tobias
- 97** Páncreas, 1886
Karen Cornell y Karen M. Tobias
- 98** Sondas de alimentación, 1901
Jacqueline R. Davidson

SECCIÓN VIII

Sistema respiratorio

- 99** Plano nasal, cavidad nasal y senos, 1919
Chad W. Schmiedt
- 100** Paladar, 1935
Alexander M. Reiter y David E. Holt
- 101** Laringe, 1946
Eric Monnet y Karen M. Tobias
- 102** Tráquea y bronquios, 1963
April M. (Durant) Haynes, Rachel Seibert y Patricia A. Sura
- 103** Pulmones, 1983
Eric Monnet

SECCIÓN IX

Tórax

- 104** Pared torácica, 2001
Geraldine B. Hunt
- 105** Cavidad torácica, 2019
Karen M. Tobias, Brett G. Darrow
y *MaryAnn G. Radlinsky*

SECCIÓN X

Sistema cardiovascular

- 106** Cirugía cardíaca, 2049
Augusta Pelosi y E. Christopher Orton
- 107** Cirugía pericárdica, 2084
Eric Monnet
- 108** Cirugía vascular, 2093
Heidi Phillips y Lillian R. Aronson

SECCIÓN XI

Sistema urogenital

- 109** Ovarios y útero, 2109
Boel A. Fransson
- 110** Vagina, vestíbulo y vulva, 2130
Christopher A. Adin
- 111** Testículos, epidídimos y escroto, 2142
Heather A. Towle Millard
- 112** Pene y prepucio, 2158
Harry W. Boothe
- 113** Próstata, 2168
Richard A.S. White
- 114** Riñones, 2184
Karen M. Tobias y D. Michael Tillson
- 115** Uréteres, 2202
Kyle Mathews

- 116** Vejiga, 2219
Victoria J. Lipscomb
- 117** Uretra, 2234
Laura C. Cuddy y Aidan B. McAlinden
- 118** Incontinencia asociada al mecanismo del esfínter, 2254
Cassie N. Lux y Rachel Seibert
- 119** Trasplante renal, 2263
Lillian R. Aronson y Heidi Phillips

SECCIÓN XII

Sistema endocrino

- 120** Glándulas adrenales, 2281
Christopher A. Adin y Richard W. Nelson
- 121** Glándulas tiroideas y paratiroides, 2291
Bernard Séguin y Lisa Brownlee

SECCIÓN XIII

Oído

- 122** Pabellón auricular y conducto auditivo externo, 2309
Nicholas J. Bacon
- 123** Oído medio y oído interno, 2328
Richard A.S. White

SECCIÓN XIV

Ojo

- 124** Procedimientos oftalmológicos quirúrgicos básicos, 2341
Hans D. Westermeyer y Diane V.H. Hendrix
- 125** Cirugía oftálmica de urgencia, 2370
Daniel A. Ward

CIRUGÍA VETERINARIA DE PEQUEÑOS ANIMALES

SEGUNDA EDICIÓN



SPENCER A. JOHNSTON • KAREN M. TOBIAS

COORDINACIÓN DE LA TRADUCCIÓN Y LA REVISIÓN
JOSÉ RODRÍGUEZ GÓMEZ

VOLUMEN 2

edra

Índice de capítulos

VOLUMEN 1

SECCIÓN I

Biología quirúrgica

- 1 Respuesta inflamatoria, 1
Jason Villano, Dalis E. Collins y Jean A. Nemzek
- 2 Biología molecular y celular: genómica, 15
Dylan N. Clements
- 3 Células madre y medicina regenerativa, 29
W. Brian Saunders, Carl A. Gregory, Robert N. Bearden y Eoin P. McNeill
- 4 Plasma rico en plaquetas y suero autólogo condicionado, 40
W. Brian Saunders, Robert N. Bearden, y Samuel P. Franklin
- 5 Fluidoterapia, 48
Deborah C. Silverstein, Erin McGowan y Jennifer Campbell
- 6 Shock, 79
Giacomo Stanzani y Cynthia M. Otto
- 7 Hemorragia y hemostasia, 100
Susan G. Hackner y Jillian M. DiFazio
- 8 Necesidades metabólicas y nutricionales de los pacientes quirúrgicos, 127
Joseph W. Bartges y Donna M. Raditic
- 9 Cicatrización de heridas, 132
Bryden J. Stanley y Karen Cornell
- 10 Infecciones de heridas y uso de antimicrobianos, 148
Ameet Singh y J. Scott Weese

SECCIÓN II

Métodos quirúrgicos y cuidados perioperatorios

- 11 Esterilización, 157
Walter C. Renberg y Stéphanie Claeys
- 12 Instrumental, 165
Harry W. Boothe
- 13 El quirófano, 177
Augusta Pelosi

- 14 Monitorización de la infección quirúrgica, 192
J. Scott Weese
- 15 Principios y empleo de fuentes de energía en cirugía de pequeños animales: aplicaciones de la electrocirugía y el láser, 200
Marian E. Benitez
- 16 Materiales de sutura, grapadoras de tejido, dispositivos de ligadura y métodos de cierre, 210
Chad W. Schmiedt
- 17 Técnicas de manipulación de instrumentos y tejidos, 225
Harry W. Boothe
- 18 Hemostasia quirúrgica, 238
Davina M. Anderson
- 19 Vendajes y drenajes, 246
Bonnie Grambow Campbell
- 20 Biopsia: principios generales, 256
Janet A. Grimes
- 21 Principios de anestesia y monitorización, 266
Benjamin M. Brainard y Erik H. Hofmeister
- 22 Práctica anestésica para afecciones existentes, 288
Benjamin M. Brainard y Erik H. Hofmeister
- 23 Fundamentos de radiología intervencionista y endoscopia intervencionista, 309
Chick Weisse
- 24 Fundamentos de la laparoscopia y la toracoscopia, 317
Philipp D. Mayhew
- 25 Introducción a la cirugía oncológica para el cirujano generalista, 325
James P. Farese, Nicholas J. Bacon, Julius M. Liptak y Kelvin Kow

SECCIÓN III

Neurocirugía

- 26 Examen neurológico y diagnóstico neuroanatómico, 347
Scott J. Schatzberg y Allison C. Haley
- 27 Neurodiagnóstico, 362
Richard A. LeCouteur y D. Colette Williams
- 28 Diagnóstico por imagen del sistema nervioso, 378
Amy S. Tidwell y Marc Kent

- 29** Patogenia y fisiología de las enfermedades y lesiones del sistema nervioso central, 402
Natasha J. Olby y Nick D. Jeffery
- 30** Afecciones médicas de la columna vertebral y de la médula espinal, 417
Allison C. Haley y Scott J. Schatzberg
- 31** Médula espinal cervical, 438
Simon R. Platt y Ronaldo Casimiro da Costa
- 32** Columna vertebral toracolumbar, 485
Sharon C. Kerwin, Jonathan M. Levine y Joseph M. Mankin
- 33** Estenosis degenerativa lumbosacra, 514
Björn P. Meij y Niklas Bergénut
- 34** Fracturas vertebrales, luxaciones y subluxaciones, 529
John Michael Weh y Karl Herbert Kraus
- 35** Cirugía craneal, 549
Beverly K. Sturges y Peter J. Dickinson
- 36** Anestesia para cirugía intracraneal, 570
Luis Campoy y Manuel Martin-Flores
- 37** Neoplasias vertebrales y de la médula espinal, 579
Marc Kent y Nicole Northrup
- SECCIÓN IV**
- Sistema musculoesquelético**
- 38** Tejidos del sistema musculoesquelético, 601
Stuart Bliss y Rory Todhunter
- 39** Biomecánica ósea y biología de las fracturas, 613
Michael R. Moreno, Steve Zambrano, Loïc M. Déjardin y W. Brian Saunders
- 40** Fracturas abiertas, 649
Ralph P. Millard y Heather A. Towle Millard
- 41** Fijación interna de fracturas, 654
Spencer A. Johnston, Dirsko J.F. von Pfeil, Loïc M. Déjardin, Simon C. Roe y John Michael Weh
- 42** Fijación esquelética externa, 691
Gayle H. Jaeger y Marc A. Wosar
- 43** Descripción general de los principios de la osteosíntesis mínimamente invasiva, 721
Laurent P. Guiot, Loïc M. Déjardin y Reunan P. Guillou
- 44** Vendaje, coaptación externa y dispositivos externos para animales de compañía, 737
Denis J. Marcellin-Little
- 45** Uniones retardadas, no uniones y uniones defectuosas, 752
Karl Herbert Kraus y Benjamin J. Bayer
- 46** Principios para la corrección de deformidades angulares de las extremidades, 762
Derek B. Fox y James L. Tomlinson
- 47** Osteomielitis e infecciones asociadas a los implantes, 775
Duane Robinson
- 48** Injertos y sustitutos óseos, 783
Karl Herbert Kraus y Steven A. Martinez
- 49** Fracturas de escápula, 794
Jeffrey N. Peck y Jessica Leasure
- 50** El hombro, 800
Mark C. Roach
- 51** Fracturas de húmero, 820
Sorrel J. Langley-Hobbs
- 52** Enfermedades quirúrgicas del codo, 836
Ursula Krotscheck y Peter Böttcher
- 53** Sustitución total del codo en perros, 885
Loïc M. Déjardin y Reunan P. Guillou
- 54** Radio y cúbito, 896
Derek B. Fox
- 55** Carpo, metacarpo y dedos, 920
Amy S. Kapatkin, Tanya Garcia-Nolen y Kei Hayashi
- 56** Fracturas de la pelvis, 938
Noël M.M. Moens y Charles E. DeCamp
- 57** Luxación de cadera, 956
Jennifer L. Wardlaw y Ron McLaughlin
- 58** Patogenia, diagnóstico y control de la displasia de cadera canina, 964
Gail K. Smith, Eldin A. Leighton, Georga T. Karbe y Mischa B. McDonald-Lynch
- 59** Tratamiento quirúrgico de la displasia de cadera, 992
Aldo Vezzoni y Jeffrey N. Peck
- 60** Fracturas del fémur, 1019
Laurent P. Guiot y Loïc M. Déjardin
- 61** Articulación de la rodilla, 1071
Michael P. Kowaleski, Randy J. Boudrieau y Antonio Pozzi
- 62** Reemplazo total de rodilla en el perro, 1168
Matthew J. Allen y Judith Bertran
- 63** Fracturas de tibia y peroné, 1176
Kei Hayashi y Amy S. Kapatkin
- 64** Tarso y metatarso, 1193
Stuart Carmichael y William G. Marshall
- 65** Amputaciones, 1210
Bernard Séguin
- 66** Odontología para el cirujano, 1224
Alexander M. Reiter y Maria M. Soltero-Rivera
- 67** Fracturas mandibulares y maxilofaciales, 1240
Randy J. Boudrieau

- 68** Artritis, 1265
John F. Innes
- 69** Enfermedades ortopédicas diversas, 1299
Heather A. Towle Millard y Gert J. Breur
- 70** Trastornos de músculos y tendones, 1316
Stuart Carmichael y William G. Marshall
- 71** Artroscopia, 1323
Samuel P. Franklin y Kurt S. Schulz
- 72** Neoplasia musculoesquelética y cirugía de preservación de extremidades, 1347
Sarah Elizabeth Boston
- 73** Osteocondrosis, 1372
Gert J. Breur y Nicolaas E. Lambrechts
- 74** Análisis de la marcha, 1385
Bryan T. Torres

VOLUMEN 2

SECCIÓN V

Piel y reconstrucción

- 75** Cierre primario de las heridas, 1397
Maria A. Fahie
- 76** Heridas abiertas, 1410
Giselle Hosgood
- 77** Técnicas para aliviar la tensión, 1422
Bryden J. Stanley
- 78** Colgajos locales o de plexo subdérmico, 1446
Geraldine B. Hunt
- 79** Colgajos de patrón axial y miocutáneos, 1457
Jennifer L. Wardlaw y Otto I. Lanz
- 80** Injertos de piel, 1473
Mark W. Bohling y Steven F. Swaim
- 81** Quemaduras, 1495
Mark W. Bohling
- 82** Trastornos de la piel y del tejido subcutáneo, 1508
Sebastian A. van Nimwegen y Jolle Kirpensteijn

SECCIÓN VI

Abdomen

- 83** Bazo, 1551
Marina C. Richter
- 84** Hernias y reconstrucción de la pared abdominal, 1564
Daniel D. Smeak

- 85** Hernias diafragmáticas, 1592
Geraldine B. Hunt y Kenneth A. Johnson
- 86** Peritoneo y retroperitoneo, 1603
Barbara M. Kirby

SECCIÓN VII

Aparato digestivo

- 87** Tejidos blandos de la cavidad oral, 1637
Gregory M. Anderson
- 88** Glándulas salivales, 1653
Matthew J. Ritter y Bryden J. Stanley
- 89** Mandibulectomía y maxilectomía, 1663
John Berg
- 90** Esófago, 1677
Andrew E. Kyles y Jennifer L. Huck
- 91** Estómago, 1700
Karen Cornell
- 92** Intestino delgado, 1730
Michelle A. Giuffrida y Dorothy Cimino Brown
- 93** Colon, 1761
John M. Williams
- 94** Recto, ano y periné, 1783
Stephen J. Baines y Lillian R. Aronson
- 95** Hígado y sistema biliar, 1828
Philipp D. Mayhew y Chick Weisse
- 96** Anomalías vasculares hepáticas, 1852
Allyson C. Berent y Karen M. Tobias
- 97** Páncreas, 1886
Karen Cornell y Karen M. Tobias
- 98** Sondas de alimentación, 1901
Jacqueline R. Davidson

SECCIÓN VIII

Sistema respiratorio

- 99** Plano nasal, cavidad nasal y senos, 1919
Chad W. Schmiedt
- 100** Paladar, 1935
Alexander M. Reiter y David E. Holt
- 101** Laringe, 1946
Eric Monnet y Karen M. Tobias
- 102** Tráquea y bronquios, 1963
April M. (Durant) Haynes, Rachel Seibert y Patricia A. Sura
- 103** Pulmones, 1983
Eric Monnet

SECCIÓN IX

Tórax

- 104** Pared torácica, 2001
Geraldine B. Hunt
- 105** Cavidad torácica, 2019
Karen M. Tobias, Brett G. Darrow
y *MaryAnn G. Radlinsky*

SECCIÓN X

Sistema cardiovascular

- 106** Cirugía cardíaca, 2049
Augusta Pelosi y E. Christopher Orton
- 107** Cirugía pericárdica, 2084
Eric Monnet
- 108** Cirugía vascular, 2093
Heidi Phillips y Lillian R. Aronson

SECCIÓN XI

Sistema urogenital

- 109** Ovarios y útero, 2109
Boel A. Fransson
- 110** Vagina, vestíbulo y vulva, 2130
Christopher A. Adin
- 111** Testículos, epidídimos y escroto, 2142
Heather A. Towle Millard
- 112** Pene y prepucio, 2158
Harry W. Boothe
- 113** Próstata, 2168
Richard A.S. White
- 114** Riñones, 2184
Karen M. Tobias y D. Michael Tillson
- 115** Uréteres, 2202
Kyle Mathews

- 116** Vejiga, 2219
Victoria J. Lipscomb
- 117** Uretra, 2234
Laura C. Cuddy y Aidan B. McAlinden
- 118** Incontinencia asociada al mecanismo del esfínter, 2254
Cassie N. Lux y Rachel Seibert
- 119** Trasplante renal, 2263
Lillian R. Aronson y Heidi Phillips

SECCIÓN XII

Sistema endocrino

- 120** Glándulas adrenales, 2281
Christopher A. Adin y Richard W. Nelson
- 121** Glándulas tiroideas y paratiroides, 2291
Bernard Séguin y Lisa Brownlee

SECCIÓN XIII

Oído

- 122** Pabellón auricular y conducto auditivo externo, 2309
Nicholas J. Bacon
- 123** Oído medio y oído interno, 2328
Richard A.S. White

SECCIÓN XIV

Ojo

- 124** Procedimientos oftalmológicos quirúrgicos básicos, 2341
Hans D. Westermeyer y Diane V.H. Hendrix
- 125** Cirugía oftálmica de urgencia, 2370
Daniel A. Ward

CAPÍTULO 116

Vejiga

Victoria J. Lipscomb

ANATOMÍA

La vejiga se encuentra dentro de la cavidad peritoneal y está unida a la pared abdominal mediante ligamentos peritoneales laxos de doble capa. El ligamento medio ventral, que puede cortarse antes de la cistotomía, es una estructura muy fina que conecta la vejiga con la línea alba y la sínfisis pélvica (fig. 116.1A). En los fetos, en este ligamento se halla el uraco. Los ligamentos laterales de la vejiga se adhieren a las paredes pélvicas y contienen grasa junto con

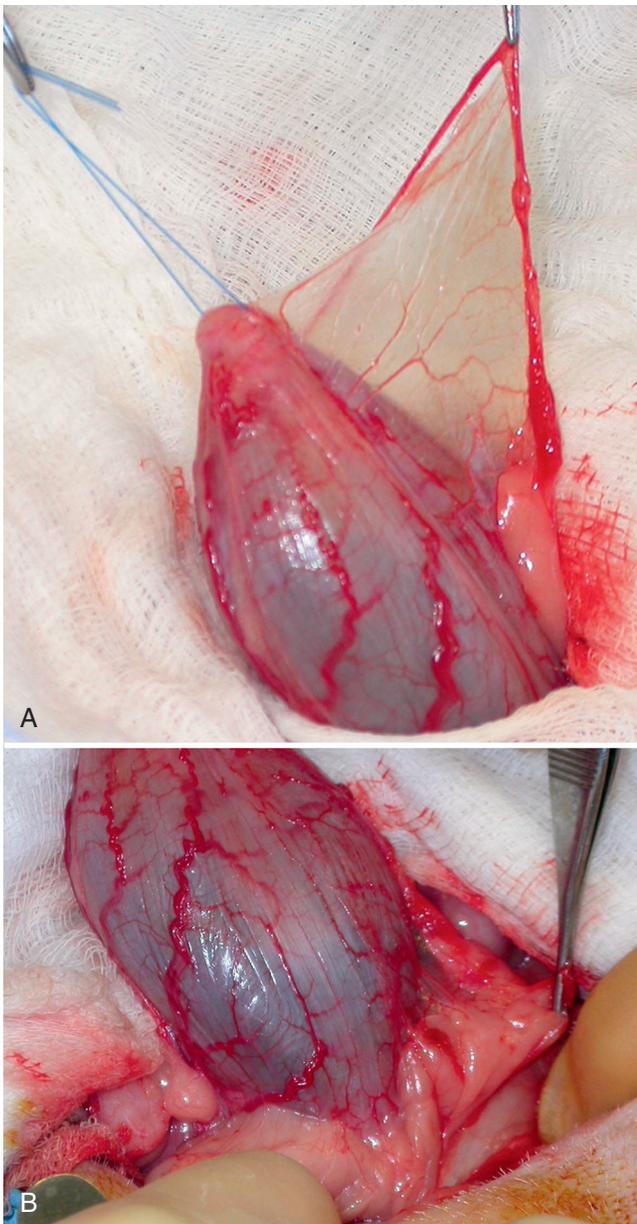


Figura 116.1 Ligamentos ventrales mediales (A) y laterales (B) de la vejiga.

la porción distal del uréter y la arteria umbilical de cada lado³² (v. fig. 116.1B). Los ligamentos laterales deben identificarse y evitarse durante la disección alrededor de la vejiga para prevenir el daño iatrogénico en los uréteres.

La vejiga es un reservorio para la orina, y su tamaño varía según el volumen que contenga. La posición de la vejiga también es variable, ya que se sitúa justo craneal o dentro del canal pélvico cuando está vacía en los perros y se extiende cranealmente a lo largo de la pared abdominal ventral a medida que se distiende.⁴⁷ La vejiga totalmente distendida de un perro normal puede estar parcialmente situada dentro del canal pélvico. En los gatos, la vejiga permanece dentro del abdomen caudal, incluso cuando está vacía.⁴⁷ En los machos, los conductos deferentes pasan dorsalmente a la vejiga; en las hembras, el cuello y el cuerpo del útero están adyacentes a la vejiga dorsal.³² La vejiga tiene un ápex, un cuerpo y un cuello (fig. 116.2). Cada uréter se tuneliza oblicuamente en un corto trayecto a través de la pared dorsolateral de la vejiga antes de abrirse en la vejiga a través de un orificio estrecho y ovalado. El trigono es la región interna entre los orificios ureterales en la pared dorsolateral de la vejiga y el orificio uretral proximal en el cuello de la vejiga (v. fig. 116.2).

El urotelio de la vejiga está formado por una mucosa compuesta por células epiteliales de transición y una submucosa que contiene tejido conectivo. La vejiga normal tiene una pared relativamente fina, pero se engrosa cuando está enferma. El urotelio está cubierto por una capa de músculo liso (músculo detrusor). La serosa es la capa más externa de la vejiga. El músculo detrusor tiene fibras musculares oblicuas y entrelazadas que se continúan con el músculo liso de la uretra, por lo que no existe diferencia anatómica entre el esfínter interno y la unión vesicouretral.³²

Inervación

Excepto durante la micción, el músculo liso de la unión vesicouretral se mantiene en un estado estable de contracción por la estimu-

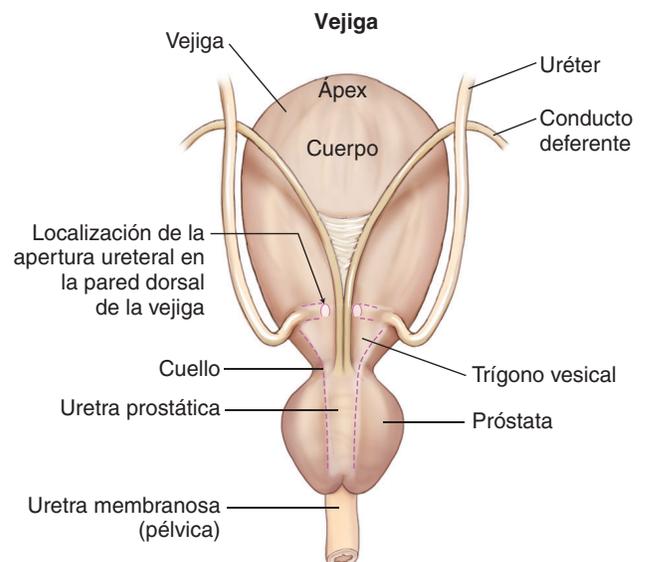


Figura 116.2 Vista dorsal de la anatomía macroscópica de la vejiga en un perro macho.

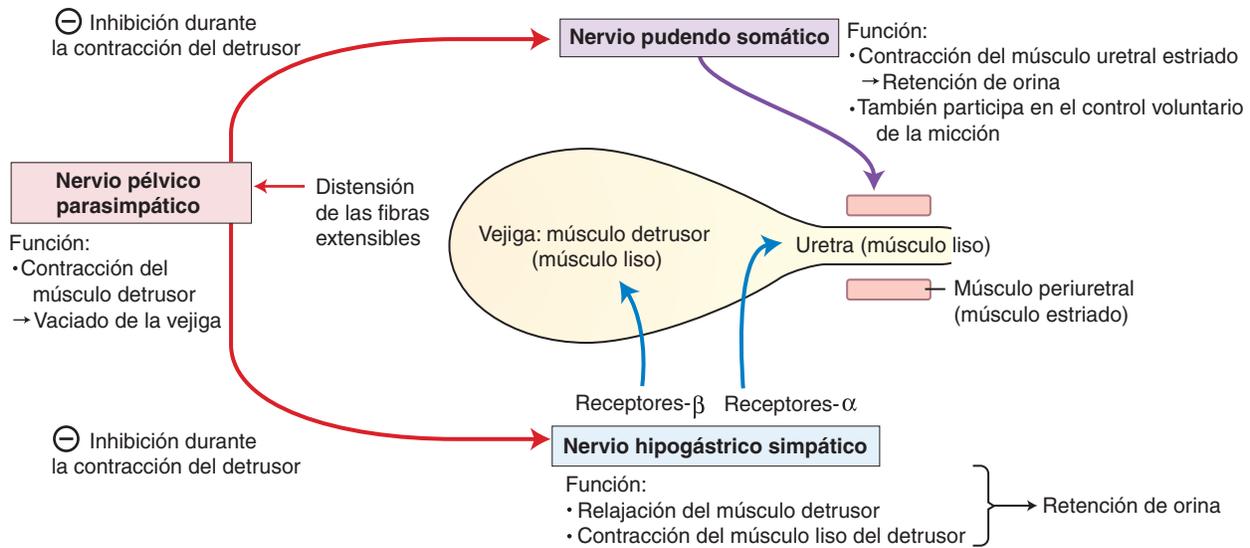


Figura 116.3 Resumen de la inervación de la vejiga implicada en la micción refleja.

lación simpática de los receptores α -adrenérgicos en el cuello de la vejiga y la uretra proximal a través de los nervios hipogástricos (fig. 116.3).³⁰ La estimulación simpática del nervio hipogástrico mediante receptores β -adrenérgicos de la pared vesical relaja simultáneamente el músculo detrusor, lo que permite el almacenamiento de la orina (v. fig. 116.3).³⁰ Las ramas preganglionares de los nervios simpáticos hipogástricos se originan en la médula espinal toracolumbar.

Cuando la vejiga se acerca a su capacidad máxima, los receptores de estiramiento se activan por la distensión del músculo detrusor, lo que da lugar a una estimulación parasimpática del nervio pélvico que inicia la contracción refleja del músculo detrusor y la consiguiente micción (v. fig. 116.3).⁷² La activación de los receptores de distensión en la pared vesical también disminuye el estímulo simpático y actúa sobre el tronco del encéfalo para provocar la relajación de la musculatura lisa y estriada de la uretra, permitiendo así la micción (v. fig. 116.3).⁷² Los nervios pélvicos parasimpáticos se originan en la médula espinal sacra (S1 a S3) y en el centro pontino de la micción. La integración en el tronco encefálico es necesaria para que el reflejo del detrusor se coordine y se mantenga el tiempo suficiente para la evacuación de la vejiga.⁷² No todas las células musculares del detrusor tienen inervación directa: la transmisión de los impulsos neuromusculares también se produce entre una célula inervada del detrusor y las células musculares adyacentes.³³ La distensión vesical prolongada o la fibrosis vesical provocan la pérdida de este mecanismo de excitación-contracción; por tanto, la atonía subsiguiente del músculo detrusor da lugar a la retención de orina y a la micción por rebosamiento.⁷²

El nervio pudendo se origina en la médula espinal sacra (S1 a S3) y proporciona inervación somática al músculo estriado periuretral del cuello de la vejiga (esfínter uretral externo). El músculo estriado uretral externo, similar al músculo liso de esta región, permanece en un estado de contracción constante, lo que contribuye a la resistencia uretral activa durante el almacenamiento de la orina, y se inhibe durante la micción refleja (v. fig. 116.3).³⁰ Además, el control voluntario puede iniciar o inhibir el reflejo del detrusor para que la micción se produzca en el momento y lugar adecuados. El control voluntario de la micción se produce a través de la inervación somática del nervio pudendo de la musculatura uretral estriada y de la inervación cortical directa del centro pontino de la micción.⁷²

Toda la inervación de la vejiga se fusiona en el plexo pélvico antes de entrar por la superficie dorsal en la región del cuello de la vejiga. Existen múltiples conexiones sinápticas entre los nervios a este nivel, lo que facilita la compleja coordinación de la inervación necesaria para el mantenimiento de la continencia y la micción.¹⁵

Riego sanguíneo y drenaje linfático

Al igual que los nervios, el aporte vascular también entra en la vejiga dorsalmente. La arteria vesical caudal proporciona el principal suministro arterial a la vejiga. Surge de la rama vaginal (hembras) o prostática (machos) de la arteria pudenda interna (fig. 116.4).³³ La arteria vesical craneal es la terminación de la arteria umbilical; si permanece permeable hasta ese punto en los perros adultos, también irriga la vejiga craneal (v. fig. 116.4).³³ El retorno venoso de la vejiga se realiza por las venas pudendas internas, y el drenaje linfático a través de los ganglios linfáticos hipogástricos y sublumbar.

PRINCIPIOS DE LA CIRUGÍA DE LA VEJIGA

Cicatrización, material de sutura y patrones de sutura

La vejiga normal cicatriza rápidamente; los defectos de la mucosa se curan en 5 días y los de espesor total recuperan el 100 % de la resistencia del tejido normal en 14 a 21 días.³⁹ Por tanto, muchos materiales de sutura sintéticos y absorbibles pueden ser opciones correctas para suturar la vejiga. Se recomienda el material de sutura monofilamento porque causa menos lesión tisular en el delicado tejido vesical que la sutura multifilamento y se adhieren menos bacterias a la sutura monofilamento en comparación con la sutura multifilamento. Las suturas o grapas no absorbibles no son necesarias y podrían predisponer a la formación de cálculos vesicales.^{5,49} En un estudio se documentó una tasa relativamente alta de cistolitos asociados a la sutura como causa de urolitiasis recurrente (9,4 % en perros y 4 % en gatos), aunque se desconocen los materiales de sutura implicados debido a la naturaleza retrospectiva del estudio.⁵ En un estudio experimental en conejos, frecuentemente se encontraron cálculos tras la sutura de la cistotomía con material de sutura no absorbible, pero no en gatos ni en perros.⁴⁹ Una teoría es que la mucosa de la vejiga y las suturas o grapas expuestas se reepitelizan rápidamente en los días posteriores a la cistotomía, por lo que disminuye el riesgo de urolitiasis asociada a la sutura.^{40,48} Un estudio en el que se evaluó la resistencia a la tracción de cuatro materiales de sutura monofilamento tras su inmersión en orina canina con y sin bacterias concluyó que la polidioxanona y el poligliconato son opciones aceptables para el cierre de la vejiga con orina neutra estéril y contaminada por *Escherichia coli*, pero que la poliglecaprona²⁵ puede no tener suficiente resistencia a la tracción durante la fase crítica de la cicatrización de la vejiga.³⁷ En este estudio también se observó que los cuatro materiales de sutura se desintegraron antes del séptimo día en la orina inoculada con *Proteus mirabilis*, lo que

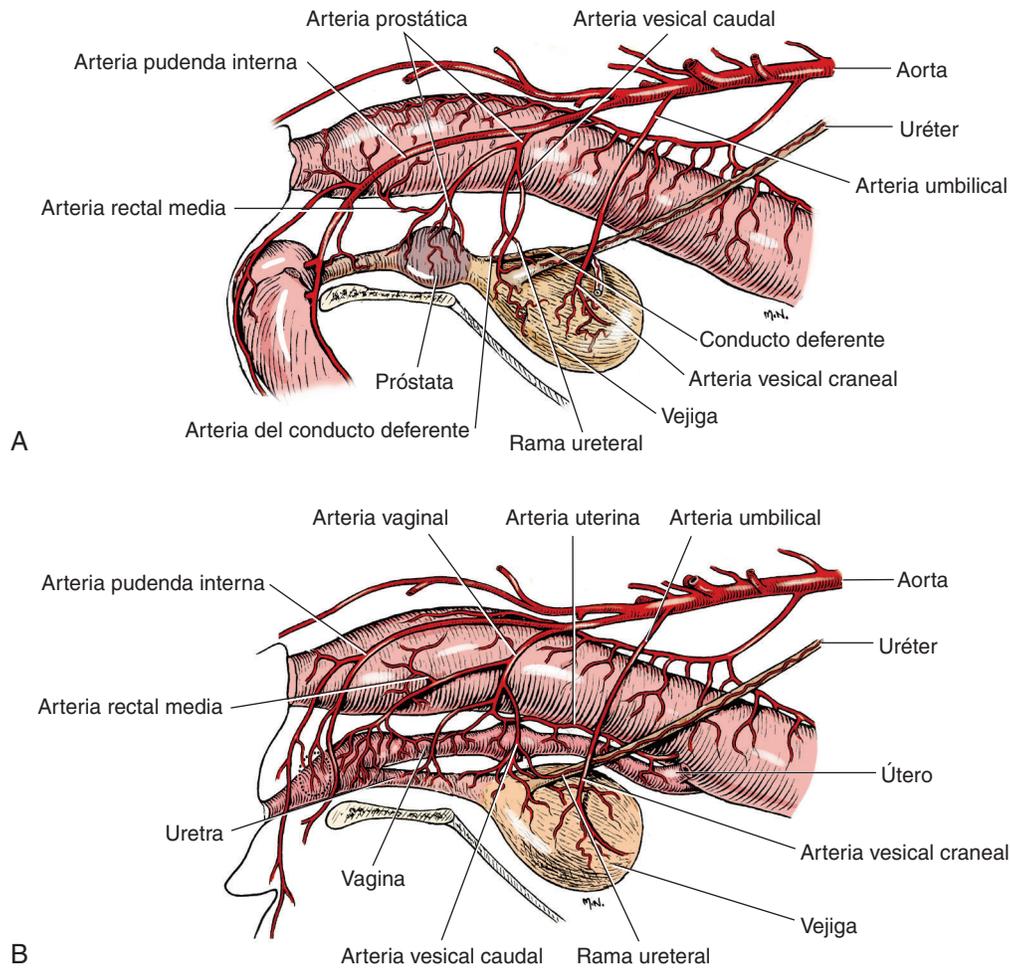


Figura 116.4 Vascularización arterial a la vejiga canina macho (A) y hembra (B).

llevó a recomendar que se minimizara la exposición de la sutura que se degrada por hidrólisis en la cirugía de la vejiga de los casos en los que la orina contiene *Proteus* spp.³⁷ Otro estudio anterior corrobora el hallazgo de que los materiales de sutura sintéticos y absorbibles pierden rápidamente la resistencia a la tracción en la orina inoculada con *P. mirabilis*, pero descubrió que la polidioxanona era superior al poligliconato en la orina estéril e inoculada con *E. coli*.³⁰ La neoplasia de vejiga o los traumatismos también podrían tener un efecto adverso en la cicatrización de la vejiga, por lo que debe considerarse la posibilidad de seleccionar una sutura monofilamento absorbible de mayor duración en tales situaciones. El tamaño de sutura recomendado para su uso en vísceras en la cirugía de pequeños animales oscila entre 1 y 2 del sistema métrico (3-0 y 5-0 de la medida USP), y la elección final para la cirugía de la vejiga depende del tamaño del animal, del grosor de la pared de la vejiga y de la resistencia del material de sutura seleccionado. Se recomienda utilizar una aguja curva con punta cónica para los tejidos delicados, como la vejiga.

En la literatura veterinaria se han descrito muchos patrones de sutura para el cierre de cistotomías o cistectomías, pero no hay pruebas consistentes sobre cuál es el mejor. Sea cual sea el patrón utilizado, es fundamental la colocación precisa de la aguja a través de la capa submucosa de la pared de la vejiga, que es la que mantiene la resistencia. Se ha sugerido que el punto de sutura no debe penetrar en la mucosa para evitar que se produzca un lugar potencial para la formación de cálculos^{5,49} o que la sutura quede expuesta a orina infectada, lo que podría provocar la pérdida prematura de la resistencia a la tracción.^{37,90} Esto puede ser difícil de conseguir en las vejigas de paredes finas (especialmente si se tiene en cuenta que es esencial que se incluya la submucosa con cada punto de

sutura). Un cierre aposicional de una sola capa, de espesor total, simple, continuo o interrumpido es rápido, proporciona una aposición precisa de la capa submucosa que mantiene la fuerza y no se ha demostrado que sea inferior a un patrón de sutura continuo de dos capas e invertido.^{80,99} La sutura aposicional mediante puntos sueltos puede ser útil cuando se cierran defectos vesicales de forma irregular después de una resección vesical. El refuerzo del cierre mediante la omentalización es sencillo y lo realizan de forma rutinaria muchos cirujanos. Si preocupa que se produzcan pérdidas de orina durante el posoperatorio en una vejiga con las paredes finas, puede utilizarse un patrón de sutura de inversión en la segunda capa (Cushing o Lembert). Alternativamente, en una vejiga gruesa y enferma, puede utilizarse un parche seroso para mejorar el cierre de la cistotomía.

Antibióticos

La cirugía que implica la apertura de la vejiga sin infección urinaria se clasifica como limpia contaminada. La tasa de infección para esta clase de cirugía en pequeños animales es de aproximadamente el 5 %, y la administración de antibióticos profilácticos no reduce esta tasa a menos que se prolongue la duración de la cirugía.²⁷ A falta de estudios controlados que investiguen los factores de riesgo de infección posoperatoria después de la cirugía del tracto urinario caudal, puede considerarse la administración de antibióticos profilácticos cuando haya obstrucción del tracto urinario, pérdida de orina, tejidos traumatizados o insuficiencia renal. La mayoría de los patógenos del tracto urinario proceden de la superficie de la piel o el intestino y ascienden por el orificio uretral (p. ej., *E. coli*, *Proteus* spp., *Staphylococcus* spp.).⁹ Para la profilaxis quirúrgica se recomienda un antibiótico de amplio espectro, bactericida y no nefrotóxico, como

la amoxicilina-ácido clavulánico, o una cefalosporina de tercera generación. El antibiótico debe administrarse por vía intravenosa en la sala de inducción anestésica, se repite cada 2 horas durante la cirugía y se suspende al final de esta. Si hay infección del tracto urinario, está indicado el uso de antibióticos posoperatorios en función de los resultados del cultivo y el antibiograma. Los antibióticos pueden posponerse hasta tener los cultivos intraoperatorios; aunque parece ser que no se ve afectado significativamente el resultado del cultivo de orina intraoperatorio cuando se administran antibióticos profilácticos antes de la cirugía.¹⁸ Las opciones de antibióticos empíricos adecuados para los patógenos comunes del tracto urinario incluyen amoxicilina-ácido clavulánico, cefalosporinas de tercera generación y enrofloxacin.⁹

Técnica quirúrgica

Si la vejiga está llena, puede vaciarse antes de la intervención mediante una sonda uretral. Como alternativa, puede vaciarse intraoperatoriamente utilizando una aguja y una jeringa, o mediante aspiración al iniciar la incisión de cistotomía. La manipulación delicada de los tejidos durante la cirugía de la vejiga es muy importante porque el urotelio de la vejiga se edematiza y congestiona rápidamente al manipular la vejiga. Los puntos de tracción son la forma más práctica y menos traumática de sujetar la vejiga (fig. 116.5). El uso de torundas humedecidas es menos traumático que el de las torundas secas. La aspiración es esencial para eliminar la orina, aumentar la visualización y reducir la necesidad de utilizar repetidamente las torundas en el campo quirúrgico. Los tejidos deben mantenerse húmedos durante la cirugía, y el uso de diatermia (electrocirugía) en la vejiga se ha de evitar siempre que sea posible porque tiende a producir carbonización, lo que retrasará la cicatrización. Las pinzas finas de mosquito aplicadas sobre la boca de un vaso sangrante y la irrigación con suero frío son alternativas menos traumáticas para conseguir la hemostasia. El uso de pinzas atraumáticas (p. ej., DeBakey) minimizará la lesión tisular. La incisión con bisturí o la incisión hecha con tijeras afiladas de alta calidad (p. ej., Metzbaum) también minimizan el traumatismo tisular. Un ayudante quirúrgico, si se tiene, ayuda a retraer los tejidos de forma atraumática y reduce el tiempo quirúrgico. Es necesario un par de retractores abdominales (p. ej., Gosset) para conseguir un acceso adecuado a la vejiga durante la laparotomía exploratoria.

Anestesia para la cirugía de la vejiga

Muchos animales que se someten a una cirugía de vejiga están sanos, por lo que hay una gran variedad de protocolos de anestesia adecuados. Sin embargo, los animales con rotura u obstrucción del tracto urinario o con insuficiencia renal son pacientes de mayor

riesgo anestésico. En estos animales, su estabilización antes de la cirugía y el manejo cuidadoso de la anestesia minimizan los riesgos durante la cirugía. La azoemia con el aumento de urea y creatina puede tener un impacto significativo en la capacidad del animal para tolerar la anestesia debido a las alteraciones en la farmacocinética de los fármacos anestésicos y la sensibilidad a estos. La azoemia también interfiere con la función plaquetaria, aumentando el riesgo de hemorragia quirúrgica. Un tiempo de sangrado de la mucosa bucal prolongado está relacionado con un problema significativo de la función plaquetaria antes de la cirugía. La medición de la concentración de potasio identificará e indicará la gravedad de la hiperpotasemia debida a la rotura u obstrucción del tracto urinario. La hiperpotasemia provoca bradicardia, puede dar lugar a arritmias cardíacas y potencia los efectos cardiodepresivos de los fármacos anestésicos, por lo que se debe corregir antes de la anestesia y seguir un control electrocardiográfico continuo a partir de entonces. La fluidoterapia y la descompresión de la vejiga o la derivación urinaria (dependiendo de la causa de la hiperpotasemia) son a menudo todo lo que se necesita para corregir la hiperpotasemia. Si esto no tiene éxito, el animal se está deteriorando o presenta una hiperpotasemia aguda y grave, la terapia alternativa se basa en el empleo de gluconato de calcio intravenoso, glucosa e insulina o bicarbonato de sodio. La fluidoterapia intravenosa también restablece la hidratación, normaliza las alteraciones electrolíticas y ácido-base y mejora la azoemia antes de la cirugía. En primer lugar, se eligen fluidos cristaloides isotónicos, se controlan las constantes vitales y la presión arterial del animal para evaluar la respuesta a la fluidoterapia. Es esencial que se administre una fluidoterapia adecuada antes y durante la anestesia para eliminar o reducir la gravedad de la hipotensión que puede producirse cuando el sistema cardiovascular se deprime aún más por los agentes anestésicos. Los agentes anestésicos se utilizan en combinación con analgésicos y se administran lentamente, para reducir la cantidad total necesaria. El isoflurano y el sevoflurano son los anestésicos inhalatorios de elección si el animal presenta arritmias cardíacas. La medición de la producción de orina durante y después de la cirugía de la vejiga, especialmente en pacientes críticos, proporciona información importante sobre la función renal. La producción normal de orina es de 1 a 2 ml/kg/h, pero se reduce en los animales hipovolémicos. Los antiinflamatorios no esteroideos proporcionan una valiosa analgesia perioperatoria y posoperatoria, pero deben evitarse en los pacientes críticos hasta que el animal esté normovolémico y esté comiendo en el posoperatorio, y han de evitarse por completo en los animales con insuficiencia renal aguda o crónica debido a su potencial para alterar el flujo sanguíneo gastrointestinal y renal.

TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO

Cistocentesis

La cistocentesis es, con mucho, el método más preciso para obtener orina para el cultivo bacteriano y la evaluación citológica. La investigación y el tratamiento de la infección urinaria concomitante antes o después de la cirugía de la vejiga son importantes para reducir el riesgo de complicaciones y aumentar la probabilidad de éxito. El hallazgo de células de transición es normal, pero también pueden identificarse células neoplásicas en la citología. El pH, el tipo de cristal y la presencia de bacterias pueden ayudar a predecir el tipo de cálculo (tabla 116.1). La cistocentesis es útil para descomprimir una vejiga distendida y obstruida que no puede cateterizarse para ayudar a estabilizar a un animal antes de un diagnóstico y de los tratamientos adicionales. Se realiza con facilidad y seguridad en la mayoría de los perros y gatos con una aguja de calibre 22 o 24 G y una jeringa. Si es necesario, la cistocentesis puede realizarse ecoguiada.

Diagnóstico por imagen

Nunca se insistirá lo suficiente en la importancia de obtener radiografías de alta calidad o de que un ecografista experimentado realice la ecografía de la vejiga, ya que a menudo es el paso clave para

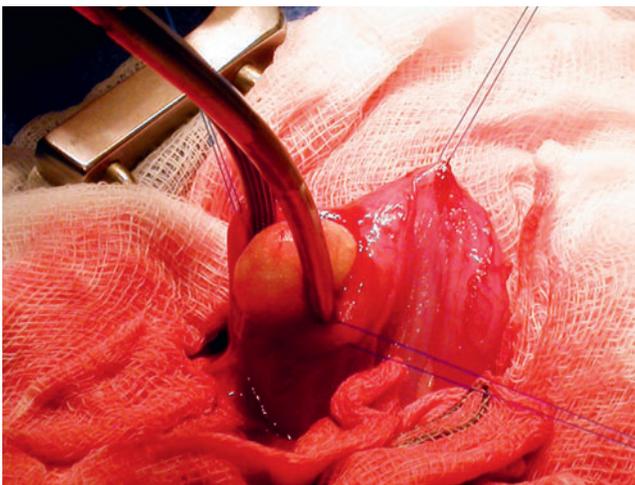


Figura 116.5 Manipulación atraumática de la vejiga mediante puntos de tracción durante la cistotomía para la eliminación de un cálculo.

TABLA 116.1

Resumen de los factores que pueden ayudar a predecir la composición de los tipos comunes de urolitos

	ESTRUVITA	OXALATO DE CALCIO	URATO	CISTINA	SÍLICE
pH de la orina	Alcalino	De ácido a neutro	Ácido	Ácido	De ácido a neutro
Edad (años)	2-9	5-11	1-4 (perros) 4-7 (gatos)	1-7	3-10
Especie, raza y sexo	Perros hembra; Schnauzer miniatura, Caniche miniatura, Bichon Frise, Shih Tzu, Carlino, Yorkshire Terrier, Teckel y Cocker Spaniel; gatos castrados; gatos comunes de pelo corto, Ragdoll, Chartreux, Oriental de pelo corto y doméstico de pelo corto	Perros y gatos macho (especialmente si están castrados o son obesos); gatos Persa, Ragdoll, British Shorthair, exóticos de pelo corto e Himalayo; perros Schnauzer miniatura, Caniche miniatura, Yorkshire Terrier, Lhasa Apso, Bichon Frise y Shih Tzu	Dálmata (especialmente los machos) y Bulldog Inglés; gatos macho castrados de raza pura; cualquier raza de perro o gato asociada a una derivación portosistémica congénita	Perros macho; Teckel, Basset Hound, Bulldog Inglés, Bulldog Francés, Boyero Australiano, Terranova, Yorkshire Terrier, Terrier Irlandés, Chihuahua, Mastiff, Rottweiler; perros mestizos y gatos domésticos de pelo corto	Perros macho; Pastor Alemán, Golden Retriever, Labrador Retriever y Bobtail
Radiodensidad	De media a alta	Alta	Baja	De baja a media	De media a alta
Forma	Liso; redondo, elipsoide, tetraédrico o con la forma del riñón, el uréter, la vejiga o la uretra; puede ser muy grande	A menudo tiene bordes afilados y dentados; en ocasiones tiene forma de matatena; a menudo es pequeño y múltiple	Liso o irregular; redondo u ovalado; a menudo múltiple	Suave; ovalado; por lo general pequeño	Suele tener forma espiculada
Posible causa o enfermedad subyacente	Infección urinaria presente en >90 % de los perros: bacterias productoras de ureasa (p. ej., <i>Staphylococcus</i> o <i>Proteus</i> spp. dividen la urea en amoniaco y dióxido de carbono; la hidrólisis del amoniaco da lugar a una orina alcalinizada, que disminuye la solubilidad de la estruvita); en los gatos, la orina suele ser estéril; los factores dietéticos y el pH de la orina contribuyen a una causa multifactorial, incompletamente definida	Hipercalcemia (posprandial u otras causas); hiperadrenocorticismo; acidosis metabólica crónica; los perros que comen dietas enlatadas con alto contenido en carbohidratos o los gatos que comen dietas acidificantes (p. ej., como parte de la terapia para la prevención de la urolitiasis de estruvita) tienen un mayor riesgo	Transporte defectuoso, disminución de la reabsorción y aumento de la secreción de ácido úrico en Dálmatas; aumento de la excreción de amoniaco por derivaciones portosistémicas u otras causas de disfunción hepática grave	Defecto tubular proximal heredado que provoca la incapacidad de reabsorber la cistina, que es relativamente insoluble en la orina	Ingestión de cáscaras de arroz o soja o de tierra que contenga silicatos

lograr un diagnóstico, lo que permite elegir la cirugía y el enfoque terapéutico correctos.

La ecografía vesical es el método más sensible para determinar la ubicación y el tamaño de la vejiga, así como para identificar cálculos y lesiones de la pared vesical, engrosamientos u otras anomalías (fig. 116.6). Se puede estimar el origen y la extensión de las masas vesicales, y la ecografía puede utilizarse para facilitar la realización de biopsias de la masa usando un catéter uretral. La ecografía también se utiliza para guiar la cistocentesis o la abdominocentesis cuando se sospecha uroabdomen.

Las radiografías abdominales laterales y ventrodorsales suelen aportar una indicación del tamaño y la ubicación de la vejiga. El contorno de la vejiga puede quedar oculto si hay líquido abdominal o puede estar ausente si hay una rotura de la vejiga o la vejiga está vacía, pero no siempre es así. Las radiografías simples rara vez son diagnósticas de una neoplasia de vejiga, pero pueden revelar metástasis abdominales o torácicas. Las radiografías identificarán cálculos radiopacos y fracturas pélvicas, y son un requisito previo para la radiografía de contraste.

La radiografía de contraste se utiliza a menudo para detectar o definir la extensión de la vejiga u otra enfermedad del tracto urinario. Mediante radiografía de contraste se debe identificar y loca-

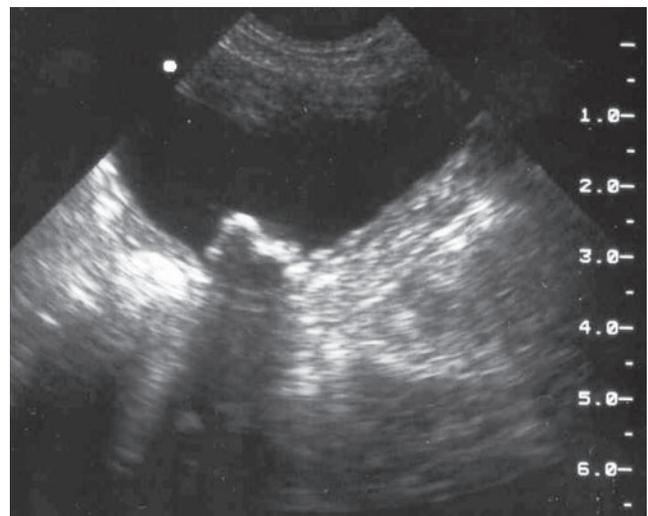


Figura 116.6 Imagen ecográfica de una vejiga en la que se aprecia un cálculo que descansa en la luz vesical con una sombra acústica debajo.

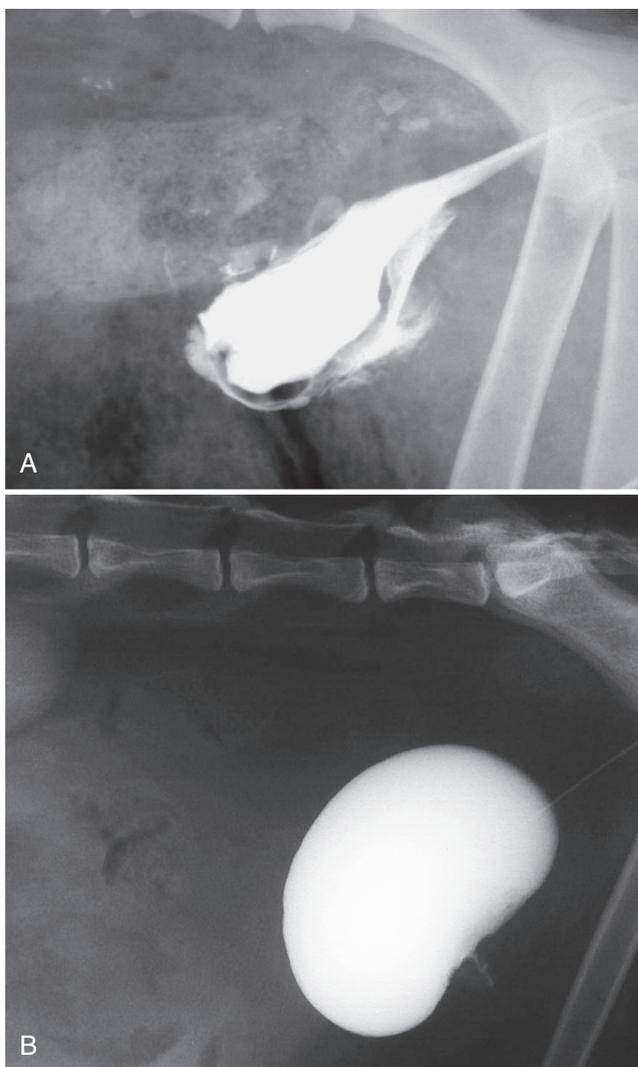


Figura 116.7 Cistogramas que muestran una extensa rotura traumática de la vejiga (A) y una muy pequeña rotura ventral de la vejiga causada por una aguja de cistocentesis (B).

lizar la rotura del tracto urinario antes de la cirugía. El resultado positivo de la cistografía con contraste evidencia la presencia de una rotura vesical (fig. 116.7A), identifica cálculos radiolúcidos y perfila cualquier masa vesical. Los pequeños desgarros vesicales pueden ser difíciles de visualizar en el cistograma inicial, y si existe sospecha puede ser necesario repetir el cistograma o realizar radiografías seriadas para identificar la presencia de material de contraste libre dentro de la cavidad peritoneal (fig. 116.7B). Cuando no se conoce la localización de la rotura del tracto urinario posterior, se realiza un uretrocistograma retrógrado, en lugar de un cistograma. Con un cistograma de doble contraste se consigue un mayor detalle de la mucosa, y se recomienda para resaltar las lesiones de la pared de la vejiga, las masas intraluminales y los cálculos vesicales. En el caso de una neoplasia vesical extensa, también puede ser necesaria una urografía intravenosa o una uretrocistografía retrógrada para saber si hay afectación de uno o ambos uréteres o conocer su extensión en la uretra (fig. 116.8). La realización de una radiografía de contraste tiene pocos inconvenientes, pero es posible que se produzca una rotura del tracto urinario en animales con una neoplasia avanzada o cuando el tejido vesical está muy lesionado por una obstrucción uretral completa prolongada.

La urografía excretora por tomografía computarizada (TC) se ha evaluado en perros sanos,⁸⁴ perros sometidos a radioterapia

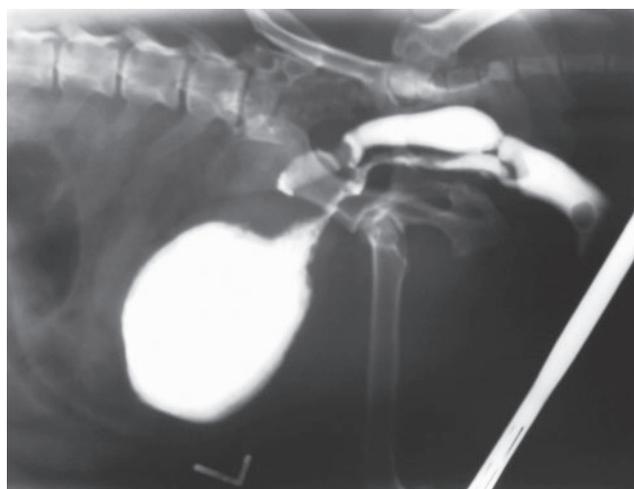


Figura 116.8 Uretrocistograma retrógrado de un perro con carcinoma de células de transición que muestra una amplia afectación del trigono y la uretra.

para el tratamiento de la neoplasia de vejiga implantada por vía laparoscópica,⁶⁷ y en perros con sospecha de ectopia ureteral.⁸⁷ Los estudios de resonancia magnética (RM) y TC poscontraste muestran un «efecto de estratificación» en el que se forma una capa de orina opaca por el contraste debajo de una capa de orina normal sin contraste.

Biopsia por catéter

En las masas vesicales y uretrales se puede obtener una muestra de tejido fácilmente de forma no invasiva mediante un catéter urinario que se avanza hasta situarlo al nivel de la masa y aplicando succión con una jeringa a través de este.⁵⁴ Se recomienda hacerlo bajo control ecográfico para verificar la posición de la masa junto a la punta del catéter, asimismo puede utilizarse el transductor de ultrasonidos para empujar cuidadosamente la masa vesical contra la punta del catéter. Esta técnica se realizó en 12 perros con mínimas complicaciones y dio lugar a un diagnóstico histológico en 10 de los 12 perros.⁵⁴ También se ha descrito en una perra la biopsia ecoguiada utilizando pinzas de cuchara introducidas a través de un catéter urinario.⁵⁷

Cistoscopia

La cistoscopia proporciona una visión directa y ampliada de las superficies mucosas de la vejiga y la uretra. Es un complemento útil para otras técnicas diagnósticas rutinarias de la vejiga y también puede permitir otros procedimientos diagnósticos o terapéuticos mínimamente invasivos. La cistoscopia puede realizarse tanto en perros como en gatos utilizando un cistoscopio rígido en las hembras y una cistoscopia prepúbica percutánea o flexible en los machos.^{22,65} La cistoscopia asistida por laparoscopia puede realizarse en cualquier animal, y la incisión de la cistotomía puede utilizarse para extraer cálculos urinarios o para realizar una biopsia o resección de una lesión vesical.^{82,83} Durante la cistoscopia asistida por laparoscopia, se utilizan suturas de tracción para fijar la vejiga a la pared abdominal antes de realizar la cistotomía y examinar la vejiga con el cistoscopio (fig. 116.9). La cistoscopia requiere anestesia general, así como formación en el uso del equipo y la interpretación de la imagen. Se han publicado detalles sobre el equipo, la preparación del paciente y ejemplos de las imágenes que pueden obtenerse.^{22,65} La cistoscopia es un procedimiento relativamente seguro, pero es posible que se produzca una infección del tracto urinario o una perforación.^{22,65}

Las lesiones o afecciones que pueden identificarse mediante el uso de la cistoscopia incluyen la identificación de la hematuria de origen renal (determinando el riñón que presenta la patología), los uréteres ectópicos, la neoplasia vesical o uretral, el divertículo vesical,

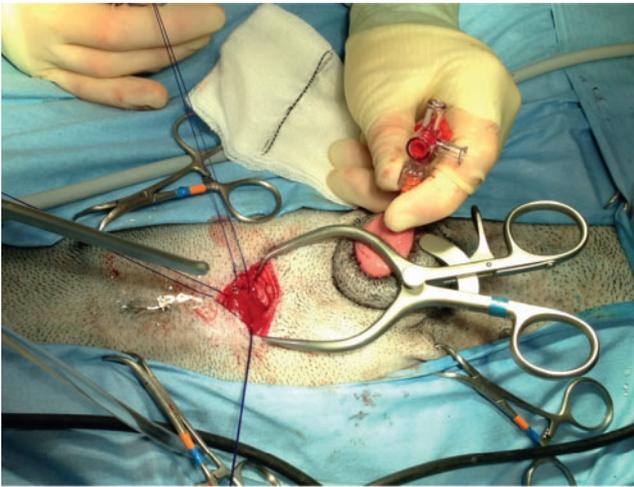


Figura 116.9 Imagen de una cistolitotomía percutánea. Se ha utilizado una sonda uretral para distender la vejiga con suero salino y hacerla palpable. Se ha realizado una pequeña incisión de laparotomía justo craneal al prepucio y se han colocado tres puntos de sutura en la vejiga para elevarla y fijarla a la pared abdominal antes de introducir el trocar y el cistoscopio.

la cistitis o la uretritis, la cistitis polipode, la rotura vesical o uretral, la estenosis uretral (antes y después de realizar la dilatación con balón) y la urolitiasis.^{22,65} La cistoscopia puede identificar cálculos vesicales demasiado pequeños para ser detectados por otros métodos y es útil para evaluar el tamaño de los cálculos con respecto a la idoneidad para la hidropulsión miccional. Para un endoscopista experimentado, los uréteres ectópicos se diagnostican con mayor precisión en una cistoscopia que con una radiografía de contraste.²³

Las técnicas intervencionistas que pueden realizarse con la ayuda de un cistoscopio incluyen la extracción de cálculos, la biopsia de tejido o masas vesicales a través del cistoscopio,⁶⁵ la extracción de cálculos vesicales, la biopsia o resección de masas vesicales mediante cistoscopia asistida por laparoscopia,^{82,83} la litotricia de cálculos vesicales,^{1,62} la ablación por láser de uréteres ectópicos¹² y la inyección de colágeno en la submucosa uretral para tratar la incompetencia del esfínter uretral.⁶ La biopsia no quirúrgica de masas vesicales es especialmente útil cuando se intenta diferenciar el carcinoma de células de transición de los pólipos inflamatorios.

TÉCNICAS QUIRÚRGICAS

Cistotomía

Las indicaciones de la cistotomía incluyen la extracción de cálculos, la reparación de traumatismos vesicales, la biopsia o resección de masas vesicales, la biopsia y cultivo de la pared vesical en casos de cistitis graves, la reparación de uréteres ectópicos y la inspección o sondaje de los uréteres en el diagnóstico de la hematuria renal idiopática. Se realiza una laparotomía media desde el ombligo hasta el pubis (desviando paraprepucialmente la incisión de la piel y el tejido subcutáneo en los perros macho). Se identifica la vejiga y se aísla del resto del abdomen con compresas o gasas quirúrgicas humedecidas, y se coloca un punto de tracción en el ápex (v. fig. 116.1A). No hay diferencias en la probabilidad de fuga de orina, adherencias o formación de cálculos entre los abordajes de cistotomía dorsal o ventral, pero una cistotomía ventral es más fácil de realizar, proporciona una buena visualización de los orificios ureterales y reduce el riesgo de daño iatrogénico de estos.^{29,31} La incisión de la cistotomía se realiza aproximadamente en la línea media, pero el cirujano debe elegir la región menos vascularizada. Se realiza una incisión punzante en la vejiga con una hoja de bisturí, y la orina residual y la sangre se eliminan mediante aspiración. La incisión se extiende craneal o caudalmente (o de las

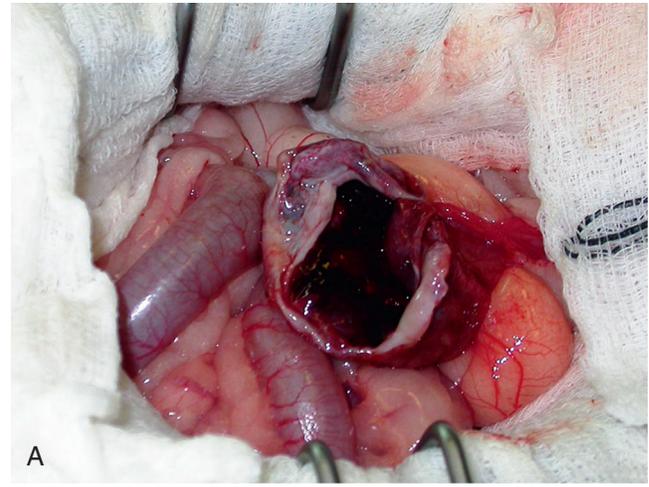


Figura 116.10 Rotura y necrosis del ápex vesical secundarias a una obstrucción uretral completa y prolongada en un gato (A). Se resecció el tejido desvitalizado y se cerró la cistectomía con puntos simples de todo el espesor vesical (B).

dos maneras) según sea necesario, y se colocan más puntos de tracción en los bordes de la incisión de la cistotomía (v. fig. 116.5). Se inspecciona el interior de la vejiga y se realiza una biopsia de cualquier zona anormal. El lugar más fácil para tomar una biopsia de vejiga de espesor completo es el borde de la incisión de la cistotomía; las muestras pueden enviarse para cultivo microbiológico, así como para histopatología. Se realiza el cierre rutinario de la línea alba, el tejido subcutáneo y la piel, incluyendo la reposición del músculo prepucial en los perros macho. El uroabdomen es una complicación de la cistotomía con una presentación menor del 1,5 % de los casos y se manifiesta como depresión, vómitos u otros signos clínicos secundarios a los cambios metabólicos progresivos que se producen (v. sección sobre la rotura vesical). En caso de fuga de la cistotomía se debe corregir la deshidratación, la acidosis metabólica y la hiperpotasemia antes de la reintervención. Entre las complicaciones más comunes de la cistotomía, que suelen resolverse por sí solas, se encuentran la hematuria y la disuria, que se observan en el 37 al 50 % de los casos.⁹⁹

Cistectomía

La cistectomía parcial está indicada en la escisión de un uraco persistente, un divertículo vesical, una neoplasia o pólipo vesical localizado y una necrosis vesical (fig. 116.10). Si se ha extirpado una gran cantidad de vejiga, puede colocarse una sonda de cistotomía temporal o una sonda uretral permanente para mantener la vejiga vacía durante el posoperatorio. Si la cistectomía incluye uno

o ambos orificios ureterales, el uréter puede seccionarse y reimplantarse en otro lugar de la pared de la vejiga. Para el cierre de las incisiones de cistotomía se pueden aplicar los mismos principios que en cistotomías (v. anteriormente), aunque en las cistectomías grandes o que tengan una forma irregular es más fácil realizar algunos puntos sueltos en lugar de un patrón de sutura continuo. El aporte neurovascular de la vejiga entra dorsalmente en la región del trigono, por lo que es más sencillo y conlleva menor riesgo de incontinencia urinaria si la cistectomía no se realiza en esta zona.

En la cirugía humana puede extirparse más del 75 % de la vejiga (excluyendo el trigono), y al cerrarse sobre una sonda de Foley de 5 ml se consigue una capacidad vesical de 300 ml en un plazo de 3 meses.⁷⁶ La capacidad de la vejiga aumenta tras la cistectomía parcial por una combinación de regeneración de la mucosa, síntesis y remodelación del tejido cicatricial; hipertrofia y proliferación del músculo liso; y distensión de la pared vesical restante.⁷⁶ Dejar el trigono intacto es importante para la regeneración de la mucosa vesical, ya que las células que se regeneran proceden del epitelio terminal de los uréteres y de la uretra.¹⁰⁶ Se ha sugerido que, de forma similar a la situación en las personas, los perros también pueden recuperar la función normal de la vejiga en los meses posteriores a una cistectomía parcial amplia.²⁸ Sin embargo, se desconoce el porcentaje exacto de vejiga que puede extirparse en los perros sin que se produzca polaquiuria o incontinencia a largo plazo. Los resultados de un grupo de control de perros experimentales sometidos a una cistectomía de entre el 35 y el 40 % demostraron que todos habían recuperado su capacidad inicial de la vejiga a los 10 meses.⁵¹ Sin embargo, en un modelo de perro con cistectomía superior al 90 % (con el trigono intacto), la capacidad media de la vejiga de los perros de control seguía por debajo de un 72 % con respecto a la capacidad inicial a los 9 meses, y todos los perros tenían una mayor frecuencia urinaria.¹⁰⁹ En un estudio clínico, se extirpó entre el 40 y el 70 % de la vejiga en 11 perros en el tratamiento de la neoplasia de vejiga, incluyendo la extirpación del estoma ureteral unilateral con reimplantación del uréter en 4 perros y la extirpación del estoma ureteral bilateral con reimplantación de ambos uréteres en 1 caso.⁹⁷ Ninguno de estos perros sufrió incontinencia después de la operación, pero 2 perros tuvieron polaquiuria persistente. Se ha descrito la extirpación en bloque del cuello de la vejiga y la uretra proximal con conservación de los pedículos neurovasculares dorsales en 2 perros sin que produjese incontinencia urinaria ni necrosis de la pared de la vejiga.⁸⁸ También se han publicado informes de casos individuales de más del 90 % de necrosis vesical tratados con éxito con una técnica de aumento seromuscular empleando colon (la pared externa del colon se convirtió en la pared craneal de la vejiga)⁷⁸ o mediante una ileocistoplastia.⁹² Un perro con necrosis uretral proximal y del trigono fue tratado con éxito utilizando un colgajo del músculo recto abdominal.⁸⁹ La cistectomía total con derivación urinaria al colon se ha realizado para el tratamiento del carcinoma de células de transición en perros, pero ya no se recomienda debido a la elevada morbilidad posoperatoria.⁹⁸ Recientemente se ha descrito que la cistectomía total y la posterior derivación al prepucio o la vagina en perros presentan menos complicaciones gastrointestinales y neurológicas que la anastomosis ureterocolónica.⁸⁶

Aunque las técnicas de enterocistoplastia han sido tradicionalmente el pilar del aumento de la vejiga en la cirugía humana, se han utilizado diversos materiales como matriz para la regeneración de la vejiga tras la cistectomía, incluida la submucosa del intestino delgado. La submucosa intestinal porcina se ha utilizado con éxito en perros de experimentación en un modelo de cistectomía del 40 %, pero no en un modelo de cistectomía del 90 %, lo que sugiere que la extensión de la lesión vesical es importante, ya que una cistectomía demasiado amplia provoca una inflamación significativa y una falta de neovascularización rápida que produce el fracaso del injerto.^{51,109} El último avance en cirugía humana es la ingeniería tisular para formar nuevo tejido vesical utilizando células autólogas, lo que se ha conseguido con éxito en perros de experimentación para aumentar defectos vesicales.⁵

Cistostomía

La colocación de una sonda de cistostomía está indicada cuando es necesario desviar la orina o evitar la distensión de la vejiga. Una sonda de cistostomía temporal está indicada en la estabilización de un paciente con una obstrucción del tracto urinario caudal o un traumatismo vesical o uretral, y después de una cirugía vesical o uretral. Las sondas de cistostomía permanentes o de larga duración pueden colocarse en animales con neoplasia obstructiva del cuello de la vejiga o de la uretra o con atonía vesical neurógena.

Las sondas de cistostomía se colocan tradicionalmente de forma quirúrgica a través de una laparotomía ventral en la línea media. Se coloca una sonda de Foley o con punta de seta (de 8 a 14 Fr) para su uso a corto plazo. Las sondas de Foley se mantienen en la vejiga inflando el balón con solución salina, pero no se recomienda su uso a largo plazo porque este balón puede desinflarse con el tiempo. Las sondas con punta de seta (de Pezzer) se retienen por la punta distal en forma de botón, y se requiere emplear un fiador interno para colocar y retirar la sonda a través de la pared de la vejiga. Una alternativa para el uso a largo plazo es una sonda de gastrostomía humana de silicona de bajo perfil.⁹⁶ Estas sondas tienen extremos distales lisos y atraumáticos con orificios laterales para el lavado y el drenaje y no requieren que el animal lleve un vendaje o un soporte reticular (fig. 116.11). Los tubos de perfil bajo vienen con un tubo independiente que se acopla al dispositivo para facilitar el drenaje de la orina. Los tubos de cistostomía se colocan inicialmente a través de una incisión punzante en la pared abdominal en una posición paramedial (fig. 116.12A). Se coloca una sutura en bolsa de tabaco (con material absorbible) en la vejiga y se realiza una pequeña incisión punzante dentro de ella. El extremo distal de la sonda de cistostomía se coloca en la vejiga y se tensa la sutura en bolsa de tabaco alrededor de la sonda. Para fijar la sonda en su sitio se realizan tres o cuatro puntos sueltos no penetrantes alrededor de la sonda desde la vejiga a la pared abdominal. La sonda externa se fija a la pared del cuerpo mediante una sutura en sandalia romana o de atrapaditos chino (v. fig. 116.12B). Si no es necesaria una laparotomía y/o el estado del animal requiere un procedimiento quirúrgico rápido, el abordaje inguinal mínimamente invasivo es sencillo y eficaz para la colocación de la sonda de cistostomía y normalmente puede realizarse en menos de 15 minutos.¹⁶ Se ha descrito la colocación laparoscópica de sondas de cistostomía en perros sanos, con una duración media de la cirugía de 85 minutos.¹⁰⁸ La sonda de cistostomía se conecta a un sistema de recogida cerrado o la vejiga puede drenarse intermitentemente (v. fig. 116.12B). Es muy importante conservar el vendaje y la zona quirúrgica limpios y mantener una técnica aséptica estricta al drenar la vejiga o vaciar la bolsa durante la hospitalización para minimizar el riesgo de infec-



Figura 116.11 Sonda de cistostomía permanente de bajo perfil colocada en un perro por atonía vesical neurógena.



Figura 116.12 Las sondas de cistostomía se colocan inicialmente a través de una incisión punzante en la pared abdominal adyacente y luego se fijan mediante una sutura de bolsa de tabaco a través de otra incisión punzante en la vejiga (A). Después de la colocación, la sonda de cistostomía se conecta a un sistema estéril y cerrado de recogida de orina (B).

ción nosocomial. La sonda de cistostomía debe permanecer en su lugar durante al menos 7 días para dar tiempo a que se forme una adherencia segura entre la vejiga y la pared abdominal. Es posible que haya fuga de orina por el estoma durante unos días después de la retirada de la sonda, hasta que cicatrice.

En un estudio retrospectivo de 76 animales a los que se les colocó una sonda de cistostomía, el 49 % desarrolló complicaciones que incluían pérdida o desplazamiento inadvertido de la sonda de la vejiga, mordedura de la sonda por parte del animal, rotura de la punta de la sonda durante la extracción, formación de fistulas tras la retirada de la sonda, fuga de orina alrededor de la sonda, prolapso rectal secundario al esfuerzo asociado a la presencia de la sonda, inflamación alrededor del lugar de salida de la sonda, hematuria, pérdida accidental de la bolsa de recogida de orina, obstrucción de la sonda, úlceras por vendaje y rotura de la sutura que fijaba la sonda a la piel.¹⁰ La mayoría de las complicaciones se resolvieron fácilmente, pero 2 animales fueron eutanasiados debido a complicaciones de la cistostomía. La colocación de una sonda de cistostomía a largo plazo predispone al animal a sufrir infecciones del tracto urinario, y es probable que los resultados del cultivo de orina sean positivos. El germen que se aisló con mayor frecuencia en la serie de 76 animales con sondas de cistostomía fue *E. coli*.¹⁰ En las personas, el riesgo de infección asociado al uso de sondas urinarias a corto o largo plazo es de aproximadamente el 5 % por día.⁶⁸ Las infecciones del tracto urinario se deben probablemente a la presen-

cia de orina residual en la vejiga y a la formación de biofilm sobre la sonda.⁶⁸ Las infecciones asintomáticas del tracto urinario asociadas al sondaje son comunes en los pacientes humanos y no se tratan con antibióticos porque esto no disminuye el número de episodios sintomáticos, sino que conduce a la aparición de microorganismos más resistentes.⁶⁸ En el caso de las infecciones sintomáticas del tracto urinario, el tratamiento debe retrasarse, siempre que sea posible, hasta que se disponga de los resultados del cultivo y del antibiograma.⁶⁸

Cistopexia

La cistopexia es la fijación quirúrgica de la vejiga a la pared abdominal. Los animales con hernia perineal pueden presentar un desplazamiento de la vejiga hacia la hernia, y para prevenir futuros episodios de retroflexión de la vejiga se recomienda la cistopexia. La cistopexia puede realizarse empleando un tubo de cistostomía o una cistopexia incisional. En esta última técnica se aplica una suave tracción craneal a la vejiga para eliminar la laxitud de la uretra, y se elige una zona de la pared abdominal, localizada a medio camino entre la línea alba y la musculatura sublumbar, ya sea en el lado derecho o en el izquierdo. Las zonas de la vejiga y de la pared abdominal que se van a pexiar se raspan con una gasa. La vejiga se sutura a la pared abdominal con tres filas longitudinales de seis puntos simples utilizando polipropileno de 2 del sistema métrico (3-0 de la medida USP). Las suturas atraviesan las capas seromuscular y submucosa de la pared de la vejiga y del músculo transversal de la pared abdominal. Si se realiza en la pared abdominal derecha, hay que tener cuidado para no lesionar la arteria iliaca circunfleja profunda. Se ha descrito la cistopexia incisional asistida por laparoscopia en perros utilizando sutura de polidioxanona para fijar ambos lados de una incisión en la pared abdominal derecha, la serosa y las capas superficiales de la musculatura de la vejiga.⁸¹ En un estudio en cadáver, la cistopexia laparoscópica fue más lenta que la cistopexia abierta.⁴

AFECCIONES QUIRÚRGICAS DE LA VEJIGA

Anomalías congénitas de la vejiga

Entre las anomalías congénitas de la vejiga descritas en perros y gatos se encuentran el divertículo vesicouracal,¹⁰⁵ el uracopersistente,⁵⁵ la hipoplasia vesical⁴³ y la displasia genitourinaria en gatos.⁴² Entre las anomalías congénitas más raras se encuentran el divertículo del trígono, la inversión vesical, la agenesia vesical, la extrofia vesical, el quiste uracal, la duplicación de la vejiga urinaria y la fistula colocística. Las anomalías congénitas de la vejiga se diagnostican fácilmente mediante una cistografía con contraste positivo, aunque debe evitarse la sobredistensión de la vejiga porque podría ocultar pequeños divertículos vesicouracales.

La hipoplasia de la vejiga suele producirse junto con otras anomalías urinarias congénitas, como ureteres ectópicos o incompetencia del mecanismo del esfínter uretral.⁴³ La vejiga tiene la capacidad de recuperar su tamaño y función normales tras la corrección de estos problemas.⁴³ El tratamiento quirúrgico de la displasia genitourinaria en gatos intenta reconstruir o alargar una uretra hipoplásica desde el cuello de la vejiga (v. cap. 117).⁴² El uraco persistente se produce cuando la comunicación fetal entre la vejiga urinaria y el saco alantoideo persiste, lo que provoca que la orina pase a través del tubo uracal y salga del abdomen por el ombligo. Un uraco permeable puede provocar dermatitis ventral, onfalitis e infecciones del tracto urinario. La escisión quirúrgica de todo el conducto uracal y el tratamiento de la infección del tracto urinario asociada suelen ser curativos.⁵⁵ El divertículo vesicouracal congénito se produce cuando el orificio externo del uraco se cierra pero permanece abierto un divertículo ciego en el ápex de la vejiga. Puede haber divertículos vesicouracales congénitos macroscópicos o microscópicos, y con frecuencia son un hallazgo incidental.³⁸ Si un divertículo vesicouracal macroscópico se asocia con signos clínicos persistentes (p. ej., infección del tracto urinario recidivante), es probable que la cistectomía parcial de esta zona sea curativa.¹⁰⁵ Se cree que los perros y los gatos que presentan

un divertículo vesicouracal macroscópico cuando son adultos han tenido restos uracales microscópicos congénitos clínicamente silenciosos que se han agrandado tras la aparición de enfermedades concomitantes no relacionadas del tracto urinario caudal.⁷⁴ Estos divertículos vesicouracales adquiridos suelen ser autolimitantes tras el tratamiento de la enfermedad subyacente del tracto urinario posterior tanto en perros como en gatos.⁷⁴

Rotura de la vejiga

La vejiga es el órgano del tracto urinario que con mayor frecuencia se rompe tras un traumatismo.⁸ La rotura de la vejiga puede producirse como consecuencia de un traumatismo, una cistitis grave, una neoplasia vesical, una obstrucción uretral por cálculos o un tumor, una complicación en una cirugía vesical o de forma iatrogénica tras una cistocentesis, un sondaje vesical o la compresión manual de la vejiga.⁸

La rotura de la vejiga provoca una fuga de orina al abdomen; los signos clínicos iniciales pueden incluir hematuria, anuria, disuria, hematomas abdominales o dolor abdominal. Sin embargo, muchos animales muestran pocos o ningún signo clínico inicial, y la depresión, los vómitos u otros signos clínicos asociados al *shock* se desarrollan a medida que progresan los cambios metabólicos secundarios al uroabdomen. Las anomalías metabólicas típicas que se desarrollan progresivamente con el uroabdomen son la azoemia, la deshidratación, la acidosis metabólica y la hiperpotasemia; la muerte suele producirse en un plazo de 47 a 90 horas en perros con rotura de vejiga inducida experimentalmente.²⁰ En cualquier animal tras un traumatismo debe mantenerse siempre la sospecha de uroabdomen hasta que se demuestre lo contrario. Los animales con rotura de vejiga pueden parecer que siguen orinando con normalidad y pueden tener una vejiga palpable, incluso la orina puede extraerse a través de una sonda uretral.⁸

El diagnóstico de uroabdomen requiere la identificación de líquido abdominal, seguido de la confirmación de que este líquido es orina. Puede observarse la distensión abdominal si hay una cantidad de líquido entre moderada y grande. Se realiza una abdominocentesis para obtener una muestra de líquido abdominal. Si hay uroabdomen, el líquido puede ser amarillo, pero el color suele ser engañoso. El líquido debe someterse a mediciones de urea y creatinina, hematocrito, proteínas totales y citología (para buscar bacterias intracelulares en el sedimento). Si el contenido de creatinina en el líquido abdominal es mayor que en una muestra de suero tomada al mismo tiempo, es muy probable que el líquido abdominal sea orina. La creatinina es una molécula demasiado grande para ser reabsorbida por el peritoneo, por lo que permanece en el líquido abdominal. La urea es una molécula pequeña que se equilibra rápidamente a través del peritoneo. Por tanto, si el líquido abdominal es negativo para la urea, definitivamente no es orina. Cuando hay uroabdomen, la concentración de potasio en el líquido abdominal también es mayor que la de la sangre periférica. La presencia de bacterias intracelulares en la citología indica una peritonitis séptica, que debe tratarse con un antibiótico intravenoso empírico mientras se esperan los resultados del cultivo y el antibiograma. La peritonitis séptica tiene un pronóstico reservado porque estos animales tienen más probabilidades de sufrir un deterioro agudo durante el perioperatorio.

La ecografía abdominal es útil para evaluar el abdomen en busca de lesiones tras un traumatismo abdominal, para confirmar la presencia de líquido en el abdomen, para guiar la abdominocentesis y para proporcionar información sobre la localización de la rotura del tracto urinario mediante la evaluación del contorno vesical y la presencia de líquido en los espacios peritoneales y en los retroperitoneales. La radiografía abdominal puede mostrar una disminución del detalle seroso debido a la acumulación de orina en el abdomen y una vejiga pequeña o ausente. Una vez establecido el diagnóstico de uroabdomen, y antes de realizar la cirugía, es necesario llevar a cabo más pruebas de imagen para identificar el lugar de la rotura del tracto urinario. Si el líquido es intraperitoneal en lugar de retroperitoneal, se realiza una urografía retrógrada con contraste positivo. La rotura de la vejiga produce una fuga de contraste libre hacia la cavidad peritoneal, que resalta las asas del intestino delgado

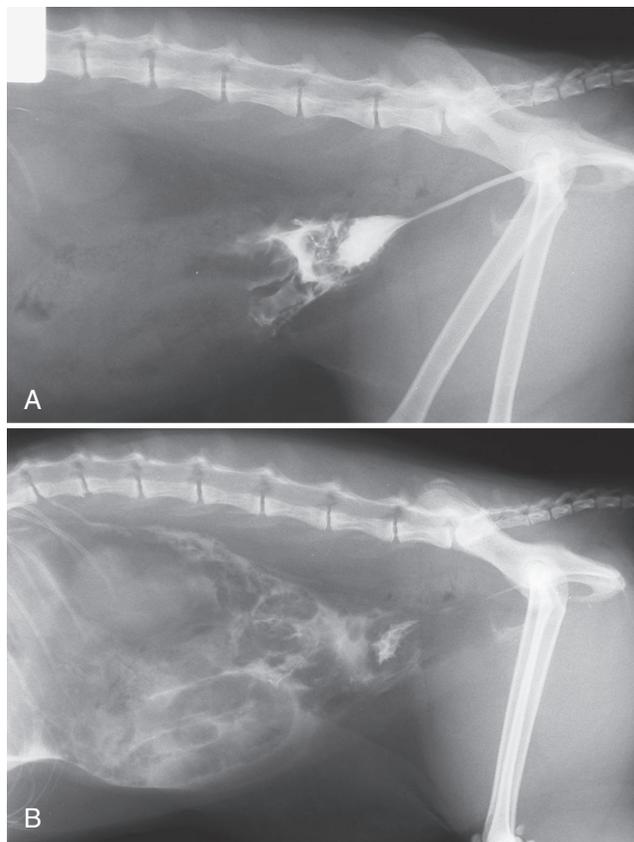


Figura 116.13 Uretrocistografía retrógrada con contraste positivo que muestra la rotura masiva de la vejiga y la fuga de contraste hacia el abdomen, inmediatamente después de la inyección de contraste (A) y unos minutos después (B).

(fig. 116.13). Los pequeños desgarros de la vejiga o las roturas que se han sellado parcialmente con fibrina pueden ser difíciles de visualizar en la radiografía de contraste inicial, y pueden ser necesarias radiografías seriadas para demostrar la presencia de material de contraste libre dentro de la cavidad peritoneal. En estos casos es útil no diluir el contraste radiológico y administrar más contraste si la vejiga no está completamente distendida en el primer intento. Si la uretra y la vejiga son normales en la uretrocistografía con contraste positivo, se realiza una urografía intravenosa para evaluar los uréteres y los riñones.

La rotura del tracto urinario es una urgencia médica que requiere estabilización antes de la inducción anestésica (v. sección sobre anestesia de la vejiga). Los animales que se presentan tras un traumatismo suelen tener lesiones concomitantes, y la identificación y el tratamiento de las lesiones que ponen en peligro la vida de forma inmediata es una prioridad (es decir, la evaluación y el soporte de las vías respiratorias, los sistemas cardiovasculares y el estado neurológico). Los animales con lesiones del tracto urinario después de un traumatismo también pueden tener lesiones ortopédicas concomitantes, especialmente fracturas pélvicas. En un estudio de 100 perros con fracturas pélvicas, 16 tenían asociada una rotura del tracto urinario.⁹⁴ La fluidoterapia, combinada con el drenaje de orina si es necesario, a menudo resulta exitosa a la hora de normalizar los niveles de electrolitos, la mejora de la hidratación y la disminución de la azoemia lo suficiente como para disminuir sustancialmente el riesgo anestésico.^{8,20} La eliminación de la orina puede lograrse a través de un catéter uretral, un drenaje abdominal o ambos. Alternativamente, se puede considerar la colocación de una sonda de cistostomía si el traumatismo sufrido por el animal impide la cateterización uretral. Como drenaje abdominal puede utilizarse un tubo blando (p. ej., un catéter de diálisis, un drenaje torácico, un drenaje multifenestrado

o una sonda nasogástrica) que pueda conectarse a un sistema de recolección estéril cerrado. Se deben cortar múltiples orificios en el drenaje si no los tiene de fábrica. Utilizando una técnica aseptica cuidadosa, el drenaje se introduce en el abdomen a través de la línea media ventral con anestésico local. En animales gravemente comprometidos o que no se estabilizan con un simple drenaje, puede realizarse una diálisis peritoneal instilando líquido isotónico atemperado en el abdomen para equilibrarlo con el plasma. Inicialmente, se infunden 20 ml/kg y se dejan *in situ* durante 45 minutos antes de drenarlos. Este proceso puede repetirse cada hora hasta que se establezcan la deshidratación, la azoemia, los desequilibrios ácido-base y electrolíticos y los parámetros vitales del animal. Una vez corregida la deshidratación, el volumen de líquido infundido debe ser igual al volumen recuperado.

Cuando el animal está estable para anestesiarse, se realiza una laparotomía exploratoria para identificar y reparar el defecto vesical. Debe researse todo el tejido inviable (v. fig. 116.7), y se omentaliza el cierre de la vejiga. Si se reseca una gran cantidad de vejiga, esta puede reconstruirse sobre una sonda de cistostomía o un catéter de Foley que también mantendrá la descompresión en el posoperatorio inmediato. Tras la reparación rápida de un desgarramiento iatrogénico o traumático, se espera que la recuperación sea completa y sin complicaciones. El pronóstico de la rotura del tracto urinario tras un traumatismo se rige más por la extensión y gravedad de otras lesiones múltiples. En un estudio de 26 gatos con uroperitoneo, 16 fueron dados de alta del hospital.⁶¹ En otro estudio, 5 de 9 perros con peritonitis derivada de lesiones del tracto urinario fueron dados de alta del hospital.⁴⁵

Cálculos vesicales

La urolitiasis es frecuente en perros y gatos, de hecho un estudio prospectivo en gatos identificó urolitos en el 21 % de los que presentaban signos clínicos de enfermedad del tracto urinario caudal.⁵² La urolitiasis suele afectar a uno o más sitios del tracto urinario, pero la vejiga es el lugar más común para la aparición y eliminación de cálculos.

Los urolitos están compuestos por uno o más tipos de minerales, que pueden ser puros, estratificados o mezclados en todo el urolito. El material de sutura en la luz de la vejiga puede actuar como foco para la formación de cálculos vesicales, y se ha detectado en el 9,4 y el 4 % de los cistolitos caninos y felinos recidivantes, respectivamente.⁵ La gran mayoría de los urolitos caninos y felinos son de estruvita (fosfato amónico magnésico) o de oxalato de calcio.⁷³ La proporción de urolitos de estruvita frente a los de oxalato de calcio en perros y gatos ha fluctuado en los últimos 20 años; en los informes más recientes, la estruvita constituía entre el 30 y el 53% de los urolitos caninos y entre el 43 y el 49 % de los felinos, y el oxalato de calcio representaba entre el 41 y el 50 % de los urolitos caninos y entre el 40 y el 49 % de los felinos enviados a los laboratorios norteamericanos.^{24,46,58,73}

Entre los urolitos caninos y felinos que se identifican con menor frecuencia se encuentran el urato, el fosfato de calcio, el sílice, la xantina, la cistina, los urolitos mixtos y los compuestos, cuya prevalencia no ha cambiado mucho a lo largo de los años.⁷³ También se han notificado cálculos sanguíneos secos y solidificados en gatos.²⁴ Varios factores, como la presencia y el tipo de infección del tracto urinario concomitante, el pH de la orina, la edad, la raza, el sexo, la forma y la radiodensidad del urolito, o la presencia de una enfermedad subyacente, pueden proporcionar pistas sobre la probable composición del urolito (v. tabla 116.1).⁴⁶ La predicción del tipo de urolito de los perros utilizando estos datos tuvo una precisión del 70 %.¹⁰²

Los signos clínicos asociados a los cálculos vesicales incluyen hematuria, polaquiuria, estranguria y disuria, y son comunes a la mayoría de las enfermedades del tracto urinario caudal. Si existe obstrucción uretral concomitante por urolitos, se desarrollará depresión progresiva, vómitos y otros signos clínicos secundarios a la distensión de la vejiga y a la azoemia posrenal. En la palpación abdominal pueden detectarse grandes cálculos vesicales o una pared vesical engrosada. En el examen rectal también se pueden palpar cálculos uretrales. Sin embargo, la exploración física no es un mé-

todo sensible para identificar la presencia o la extensión de la urolitiasis. Los resultados de la hematología y la bioquímica suelen ser normales, a menos que exista una obstrucción o una enfermedad subyacente (p. ej., una derivación portosistémica congénita). La hipercalcemia es un factor de riesgo para la formación de cálculos de oxalato de calcio: en una serie de gatos con hipercalcemia idiopática, el 35 % tenía urolitiasis.⁶⁶ El análisis de una muestra de orina fresca, incluyendo el pH, la presencia de bacterias y el sedimento de cristales, puede ayudar a predecir el tipo de urolito en combinación con otros datos (v. tabla 116.1). El cultivo de orina siempre está indicado en animales con urolitiasis, y las infecciones del tracto urinario (como causa primaria o secundaria a la urolitiasis) está presente en el 76 % de los perros con cálculos vesicales.³⁵ Si los resultados del cultivo de orina antes de la cirugía son positivos, no es necesario enviar una biopsia de vejiga o un urolito para su cultivo.³⁵ Sin embargo, en el 24 % de los perros con resultados negativos en el cultivo de orina antes de la cirugía se aislaron bacterias en el cultivo de una biopsia de la mucosa vesical, del urolito o de ambos.³⁵ Las radiografías simples de abdomen identifican los urolitos de oxalato de calcio y estruvita con un tamaño de más de 1 mm (fig. 116.14).¹⁰³

Los urolitos de urato, cistina y fosfato de calcio de cualquier tamaño no se detectan aproximadamente en el 25 al 27 % de las radiografías simples.¹⁰³ En el estudio radiológico, los cálculos uretrales no se identifican con la misma facilidad que los cálculos vesicales. Hay que realizar proyecciones radiográficas ortogonales del abdomen, y los pezones o artefactos no deben confundirse con urolitos. La neumocistografía, la cistografía de doble contraste (con 200 mg/ml de yodo) y la ecografía (con una sonda de 7,5 MHz) son las técnicas más sensibles para la detección de cálculos y son prácticamente equivalentes, con tasas de falsos negativos que os-

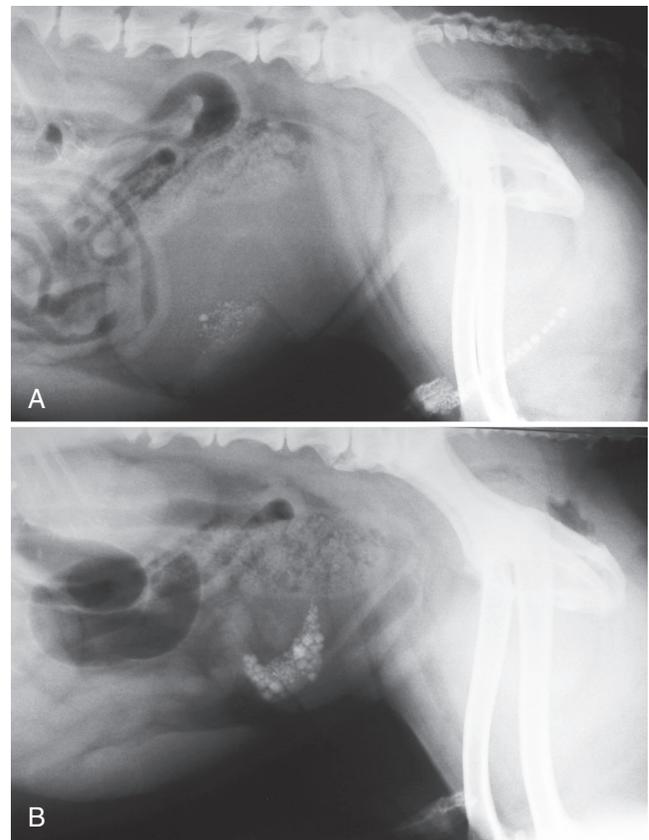


Figura 116.14 PRadiografía simple que muestra una vejiga muy distendida con cálculos vesicales radiopacos y múltiples cálculos uretrales distales (A). Tras la hidropulsión de los cálculos uretrales en la vejiga, esta ya no aparece distendida y se ven más cálculos dentro de la vejiga (B).

cilan entre el 3,4 y el 6,5 % para todos los tipos y tamaños de cálculos.¹⁰³ Con cualquiera de estas tres técnicas se obtiene un recuento preciso de los cálculos aproximadamente en el 50 % de los casos,¹⁰³ aunque la ecografía puede sobrestimar el tamaño de los urolitos.²¹ Si se diagnostican cálculos vesicales, se debe obtener una imagen de todo el tracto urinario mediante una o más de estas tres técnicas para determinar si hay cálculos en otras localizaciones. Los urolitos son fáciles de identificar mediante TC, y de hecho un estudio *in vitro* reveló que la TC podía diferenciar el contenido mineral de tres tipos de urolitos puros (estruvita, oxalato de calcio y urato) con una precisión del 75 al 88 %, ⁷⁹ lo que mejora los valores predictivos de urolitiasis. Sin embargo, en el mismo estudio, la estruvita no se pudo diferenciar de los urolitos mixtos o compuestos.

En la formación de los urolitos interviene una compleja interacción de factores predisponentes y procesos físicos. Si se conoce la composición de los cálculos, el tratamiento médico para la disolución y prevención de los cistolitos de estruvita, urato y cistina pueden ser todo lo que se necesita. Los cistolitos de oxalato de calcio y de silicato deben eliminarse porque no se pueden disolver. El análisis mineral cuantitativo de laboratorio de los urolitos es esencial para determinar con precisión su composición. Los métodos para la eliminación de cálculos de la vejiga incluyen la extracción asistida por catéter, la extracción cistoscópica transuretral, la hidropulsión miccional, la litotricia, la cistotomía laparoscópica o percutánea y la cistotomía quirúrgica. La extracción asistida por un catéter urinario solo se utiliza para eliminar cistolitos muy pequeños suspendidos en la orina.⁶⁰ La técnica para realizar la hidropulsión miccional se ha descrito en perros y gatos.⁵⁹ La selección de los pacientes es importante: los urolitos deben ser lisos y más pequeños que el diámetro de la uretra. Se recomienda utilizar anestesia general para obtener los mejores resultados y reducir el riesgo de rotura iatrogénica de la vejiga. La vejiga se distiende con suero salino a través de una sonda uretral hasta que esté moderadamente distendida en la palpación abdominal. Se retira la sonda y se coloca al paciente en posición erigida para que la columna vertebral esté aproximadamente en posición vertical. Los animales pequeños pueden mantenerse en posición vertical, y los perros grandes pueden colocarse en decúbito supino en una mesa inclinada. La vejiga se agita suavemente para mover los cistolitos hacia el trigono, y a continuación se comprime manualmente la vejiga para expulsar la orina y los cálculos. Este proceso puede repetirse hasta que no se vean más cistolitos en la orina vaciada. La eliminación completa de los cistolitos puede evaluarse mediante cistoscopia, radiografías simples, cistografía de doble contraste o ecografía. La eliminación de todos los cistolitos mediante esta técnica se logró en 15 de 21 animales.⁵⁹ Puede esperarse que se produzca hematuria tras la hidropulsión miccional, que suele resolverse en varias horas en los perros y en varios días en los gatos. En los gatos también se ha observado disuria temporal.⁵⁹

La litotricia es la rotura o fragmentación de los urolitos mediante ondas de choque o energía láser. La litotricia láser es la forma más eficaz y segura de litotricia para los urolitos del tracto urinario final en personas y animales.¹³ La litotricia con láser de Ho:YAG (*holmium:yttrium aluminum garnet*) se ha utilizado clínicamente en perros con urolitos en la vejiga y en la uretra.^{1,13,62} Se pasa una fibra láser a través del canal de trabajo del cistoscopio y se guía visualmente hasta el contacto directo con el urolito para fragmentarlo. Dependiendo de su tamaño, los fragmentos de urolitos pueden recuperarse mediante la extracción con cesta endoscópica guiada por cistoscopia o mediante la hidropulsión del vaciado.^{1,62} Las causas por las que la litotricia láser puede fallar incluyen un diámetro uretral pequeño, la perforación de la vejiga durante la hidropulsión del vaciado y la incompleta eliminación de fragmentos líticos por no detectarlos o por ser excesivos.⁶² El tratamiento de los cálculos en la uretra de perras y perros es más fácil y exitoso.^{1,62} Los perros macho pequeños con un gran número de urolitos pueden ser malos candidatos para la litotricia con láser. Las complicaciones a corto plazo de la litotricia láser incluyen la inflamación u obstrucción de la uretra, la perforación de la vejiga o la uretra y la hema-

turia.^{1,62} En un estudio retrospectivo en el que se comparó la litotricia láser y la cistotomía para el tratamiento de la urolitiasis en perros, se comprobó que ambos métodos tuvieron el mismo éxito en la eliminación de los urolitos, pero con la litotricia se invirtió una media de 20 a 25 minutos más.¹³ En ambos grupos se produjeron fallos en el tratamiento que requirieron otras cirugías o litotricias. Los perros sometidos a litotricia estuvieron hospitalizados menos tiempo, pero no se encontraron diferencias en cuanto al coste o la aparición de complicaciones a corto plazo.¹³

La cistotomía quirúrgica es el método más común para la eliminación de los cistolitos y está indicada si el paciente tiene una causa subyacente que requiere cirugía o si otros métodos de eliminación de cálculos o terapia médica no son apropiados, no están disponibles o fallan. La inspección visual y la palpación de toda la mucosa vesical durante la cirugía son esenciales para garantizar que no se pasa por alto ningún cálculo; como alternativa se puede emplear un endoscopio rígido estéril a través de la incisión de la cistotomía para examinar la vejiga, el trigono y la uretra proximal. Los cálculos vesicales caerán en la uretra proximal cuando se coloque al animal para la laparotomía, por lo que, para garantizar la eliminación de todos los cálculos, es esencial lavar repetidamente la uretra por vía retrógrada desde la uretra peniana mientras se succiona el cuello de la vejiga. En los perros y gatos macho, el prepucio se incluye en el campo quirúrgico, y la uretra se cateteriza y se lava intraoperatoriamente para garantizar la extracción de todos los cálculos (fig. 116.15). En las hembras, la región vulvar puede prepararse e incluirse dentro del campo quirúrgico para mantener la asepsia durante el lavado o la cateterización anterógrada. Puede ser útil comparar el número de cálculos identificados en el preoperatorio con el número eliminado en la cirugía, pero es muy recomendable repetir inmediatamente después de la cirugía las imágenes necesarias (radiografía abdominal simple, cistografía de doble contraste o uretrocistografía retrógrada) para confirmar la eliminación completa de los cálculos. La eliminación incompleta de los urolitos en la cistotomía es común, y se ha descrito al menos en el 20 % de los casos.³⁶ El uso de la ecografía posoperatoria está limitado por el aire peritoneal después de la laparotomía.

Varios autores han perfeccionado las técnicas cistoscópicas mínimamente invasivas para la extracción de cálculos y han superado las desventajas de la litotricia vesical debidas al pequeño tamaño del paciente, especialmente en los machos, y al tamaño y número de cálculos.^{77,82,85} El cistoscopio o laparoscopio y los instrumentos para la extracción de cálculos se pasan a través de una pequeña

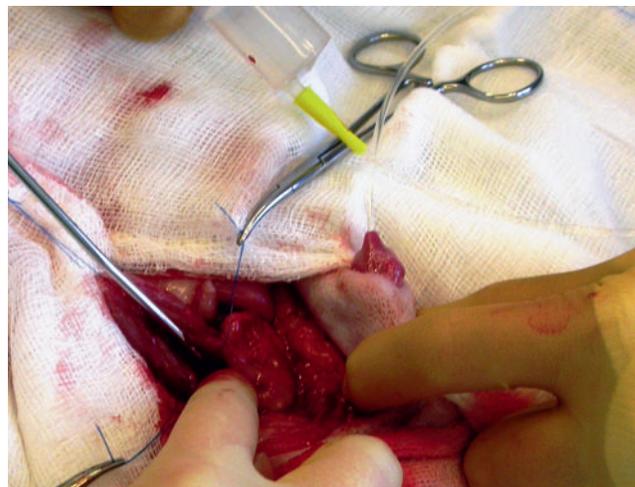


Figura 116.15 Lavado retrógrado de la uretra para devolver los cálculos a la vejiga durante la cistotomía para la eliminación de cálculos. Para movilizar los cálculos, el cirujano ocluye el cuello de la vejiga con un dedo a través de la cistotomía y lo libera una vez iniciado el lavado por vía uretral.

cistotomía para minimizar el traumatismo quirúrgico y proporcionar una visión magnificada de la superficie de la mucosa de la vejiga. Las técnicas originales utilizan un puerto laparoscópico para realizar la insuflación abdominal, examinar la cavidad peritoneal y localizar la vejiga, además de exteriorizar y fijar temporalmente el ápex de la vejiga a la pared abdominal para examinar la superficie mucosa con un cistoscopio o laparoscopio a través de una segunda incisión.^{77,82} El uso de un laparoscopio de 5 mm en lugar de un cistoscopio de 2,7 mm o 1,9 mm en la vejiga proporciona un mayor campo de visión, pero carece de un canal de trabajo para los instrumentos. La cistolitotomía percutánea elimina la necesidad de un neumoperitoneo y solo requiere una incisión de laparotomía.⁸⁵ Para la cistolitotomía percutánea, la vejiga se localiza por palpación tras la distensión con solución salina a través de una sonda uretral, y se realiza una incisión abdominal directamente sobre el ápex de la vejiga (en los perros macho, justo craneal al prepucio o paraprepucialmente). Los separadores Gelpi facilitan la colocación de tres puntos de sutura en el ápex de la vejiga para la fijación de la vejiga a la pared abdominal (v. fig. 116.9) antes de realizar la incisión punzante en la vejiga dentro de una sutura en bolsa de tabaco (que puede utilizarse para cerrar la vejiga al final del procedimiento). Se puede colocar un trocar roscado de 6 mm para la introducción del cistoscopio. Para minimizar el derrame de orina en la cavidad peritoneal durante el procedimiento se pueden colocar compresas quirúrgicas alrededor de la vejiga, realizar una sutura en bolsa de tabaco en la vejiga antes de su incisión o emplear un trocar con diafragma.⁸⁵ También se recomienda obtener un cultivo de orina que sea negativo o administrar una terapia antibiótica prequirúrgica para reducir el riesgo de que la orina infectada contamine el abdomen, que no se lava debido a la naturaleza mínimamente invasiva del procedimiento.⁸⁵ En todos los métodos cistoscópicos, los cálculos pequeños se eliminan mediante lavado retrógrado a través de la sonda uretral y aspiración conectada al puerto de salida del trocar o aspiración directa a través del trocar (con el endoscopio retirado). Los cálculos más grandes se extraen con fórceps o con una cesta de extracción de cálculos introducida a través del canal de trabajo del cistoscopio. En un estudio retrospectivo sobre la cistolitotomía percutánea, la duración media del procedimiento fue de 66 minutos; todos los animales fueron dados de alta en 24 horas y no hubo complicaciones posoperatorias.⁸⁵ En un estudio que comparaba la cistotomía asistida por laparoscopia con la cistotomía quirúrgica se observó que la primera requería más tiempo, tenía una menor necesidad de analgesia posoperatoria y era más cara, pero no había diferencias en cuanto a la extracción incompleta de los cistolitos o el tiempo de hospitalización.⁷

Es probable que la urolitiasis recidive, especialmente en los perros, a menos que se identifique y trate la causa subyacente. No hay estudios contrastados que analicen las tasas de recidiva de los distintos tipos de urolitos en perros y gatos. Con el fin de minimizar el riesgo de recidiva se recomienda aumentar la ingesta de agua, perder peso en los animales obesos y una terapia dietética y médica adecuada. Se ha publicado que los cálculos de estruvita reaparecen en el 21 % de los perros y en el 2,7 % de los gatos.^{2,17} Los cálculos de estruvita asociados a infecciones del tracto urinario pueden evitarse previniendo o controlando las infecciones del tracto urinario. Si las infecciones del tracto urinario son recurrentes a pesar del diagnóstico y el tratamiento correctos, puede considerarse la administración de antibióticos profilácticos a largo plazo. Para prevenir la reaparición de urocistolitos estériles en los gatos suele ser eficaz el consumo *ad libitum* de una dieta que reduzca el pH de la orina. Hasta el 50 % de los urocistolitos de oxalato de calcio reaparecen en un plazo de 3 años en los perros, pero solo el 7 % en los gatos.^{2,61} Siempre que el animal sea normocalcémico, la reaparición de la urolitiasis de oxalato de calcio puede minimizarse con una dieta no acidificante y de alta humedad que no contenga un exceso de proteínas.⁵⁶ Si la urolitiasis de oxalato de calcio reaparece se añade medicación. Se ha descrito que los cálculos de urato reaparecen en el 33 % de los perros y en el 13 % de los gatos.^{2,17} Si la urolitiasis de urato no está causada por una enfermedad hepática subyacente, el pilar del tratamiento preventivo es la alimentación

con una dieta alcalinizante, de alto contenido en humedad y con poca cantidad de proteínas. No se recomienda el tratamiento preventivo con alopurinol debido al riesgo de formación de urolitos de xantina. En un estudio, los cálculos de cistina reaparecieron en el 47 % de los perros.¹⁷ En primer lugar se realizan cambios en la dieta, pero, si es necesario, el tratamiento con N-2-mercaptopropionilglicina (2-MPG) ha evitado la reaparición de urolitos de cistina en el 86 % de los perros.⁴⁴ La tasa de recurrencia de los urolitos de silicato en perros es del 12 %.³ Las tasas de recurrencia de las recidivas no difieren mucho entre los distintos métodos de eliminación de cálculos (disolución médica, mínimamente invasiva, o extracción quirúrgica). Los cistolitos recurrentes que no son susceptibles de disolución médica se deben controlar por radiografía cada 3 a 6 meses para permitir la extracción no quirúrgica antes de que sean demasiado grandes para pasar por la uretra.

Cistitis polipoide

La cistitis polipoide es una enfermedad inflamatoria no neoplásica poco frecuente que afecta a la mucosa de la vejiga de los perros (fig. 116.16).⁶³ Las masas polipoides, que pueden parecerse a grandes rasgos al carcinoma de células de transición, suelen aparecer en perras y se localizan en el centro de la vejiga (fig. 116.17), a diferencia del carcinoma de células de transición, que suele afectar a la región del trigono.⁶³ La causa de la cistitis polipoide es desconocida, pero puede estar asociada a infecciones recurrentes del tracto urinario, cálculos quísticos o ambos.⁶³ El signo de presentación más común es la hemorragia causada por el pólipo. La ecografía, la cis-

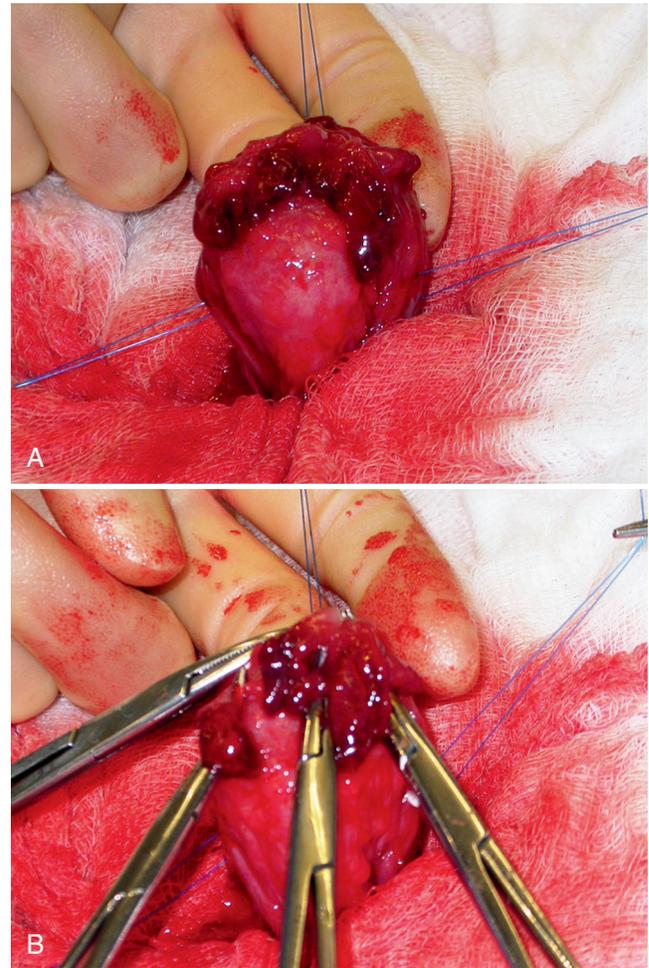


Figura 116.16 Vista intraoperatoria de una cistitis polipoide en la mucosa de la vejiga de un perro (A). Resección de los pólipos mediante una pinza colocada en la base de cada pólipo en la mucosa de la vejiga (B).



Figura 116.17 Uretrocistografía retrógrada que muestra la típica localización craneoventral de la cistitis polipoide.

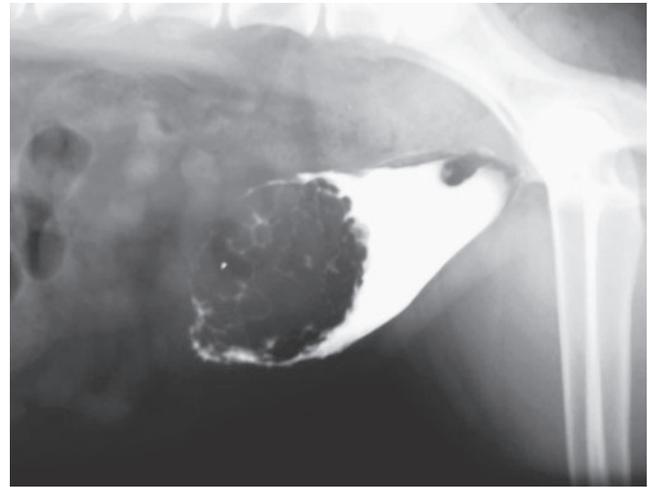


Figura 116.18 Cistografía de contraste positivo que muestra un tumor vesical extenso y multifocal, diagnosticado como linfoma, en un perro.

toscopia o la radiografía de contraste (v. fig. 116.17) identificarán la presencia de una masa vesical. El diagnóstico definitivo se basa en la biopsia de la masa, ya sea quirúrgica o por cistoscopia. La resección de los pólipos puede combinarse con el tratamiento médico de la enfermedad concomitante del tracto urinario posterior. Las opciones quirúrgicas para la resección de los pólipos incluyen la cistectomía parcial, la resección submucosa, la biopsia de la mucosa por escisión mediante una pinza colocada en la base del pólipo en la mucosa de la vejiga (v. fig. 116.16) o la resección mediante cistoscopia asistida por laparoscopia.^{63,83,107} Se carece de datos consistentes, pero se ha sugerido que la resección quirúrgica de los pólipos, incluso si son difusos, reduce el riesgo de recurrencia en comparación con el tratamiento médico solo.^{63,107}

Neoplasia vesical

La neoplasia de vejiga representa aproximadamente el 2 % de todas las neoplasias caninas y es incluso menos frecuente en los gatos.³⁴ Sin embargo, la prevalencia de la neoplasia de vejiga canina en los hospitales veterinarios estadounidenses está aumentando de forma constante, y se cree que esta enfermedad afecta a decenas de miles de perros en todo el mundo cada año.³⁴ La vejiga es el lugar más común de neoplasia en el tracto urinario de los perros y el segundo lugar más común (después del linfoma renal) en los gatos.^{71,93} El carcinoma de células de transición es, con diferencia, la neoplasia de vejiga más común en perros y gatos.^{34,71,93} Otros tumores de vejiga posibles son el linfoma, el rhabdomyosarcoma embrionario, el adenocarcinoma, el carcinoma de células escamosas, el hemangioma, el hemangiosarcoma, el fibroma, el fibrosarcoma, el leiomioma y el leiomyosarcoma.^{11,19,71,93,101} Los tumores metastásicos de la vejiga son raros, pero el carcinoma de células de transición originado en la uretra o la próstata se extiende con frecuencia hacia la vejiga.^{19,34} Algunos estudios han sugerido que la neoplasia de vejiga es más frecuente en los gatos macho y en los perros castrados.^{71,104} Los tumores de vejiga suelen aparecer en perros y gatos de más edad, excepto los rhabdomyosarcomas embrionarios, que suelen darse en perros de razas grandes de menos de 2 años.^{19,71,101} Las razas de perros que pueden estar sobrerrepresentadas entre los perros con tumores del tracto urinario posterior son el Airedale Terrier, el Beagle, el Pastor de Shetland, el Collie y el Scottish Terrier.⁷¹ Otros factores que pueden estar asociados con el desarrollo de carcinoma de células de transición son el sexo (hembras), la obesidad, el uso de insecticidas tópicos antiguos, la exposición a herbicidas fenoxi, la exposición a nitrosaminas, la exposición a ciclofosfamidas y el hecho de vivir en una zona de gran actividad industrial.³⁴

El carcinoma de células de transición en perros es maligno, muy invasivo y se asienta principalmente en la región del trigono. El

trigono se vio afectado en 9 de 20 gatos en un estudio.¹⁰⁴ En otro estudio de 102 perros con carcinoma de células de transición, el tumor afectaba tanto a la vejiga como a la uretra en el 56 % de los perros (v. fig. 116.8) y a la próstata en el 29 % de los perros macho.⁵⁰ Desgraciadamente, los signos clínicos de la neoplasia de vejiga, como la disuria, la hematuria y la polaquiuria, son similares a los de otras enfermedades del tracto urinario caudal. Los animales con carcinoma de células de transición también tienen un alto riesgo de desarrollar infecciones secundarias del tracto urinario, por lo que el análisis y el cultivo de orina siempre están indicados.³⁴ La citología de orina puede revelar la presencia de células de transición malignas exfoliadas, pero los resultados falsos negativos son comunes, y son posibles los resultados falsos positivos en animales con otras enfermedades del tracto urinario posterior. Se han descrito pruebas de antígenos en orina sensibles para su uso como pruebas de cribado del carcinoma de células de transición, pero por lo general carecen de especificidad cuando se trata de distinguir entre perros con otras enfermedades del tracto urinario caudal, lo que limita su uso. La ecografía es un método muy sensible para obtener imágenes de las masas de la vejiga y puede determinar el grado de invasión en la pared de la vejiga y cualquier extensión en los uréteres y la uretra. Alternativamente, la cistografía de doble contraste es un método útil (fig. 116.18) que muestra una masa o un defecto de llenado en la vejiga o la uretra en el 96 % de los perros con neoplasia del tracto urinario caudal.⁷¹ Además, puede ser necesario un urograma intravenoso o una uretrocistografía retrógrada para evaluar la afectación de los uréteres o la uretra (v. fig. 116.8). La ecografía también es útil para comprobar todo el abdomen, incluidos los ganglios linfáticos sublumbares, los riñones, el hígado y la próstata, en busca de enfermedad metastásica. Se han descrito metástasis en los ganglios linfáticos en el 16 % de los perros con carcinoma de células de transición en el momento del diagnóstico y en el 40 % cuando fallecen.⁵⁰ La TC abdominal puede evidenciar metástasis vertebrales o pélvicas además de otras metástasis abdominales identificadas por ecografía. La radiografía torácica o la TC son necesarias para buscar metástasis pulmonares, que están presentes en el 14 % de los perros en el momento del diagnóstico y en el 49 % de los perros cuando fallecen.⁵⁰ El diagnóstico definitivo del carcinoma de células de transición requiere una biopsia de tejido, que puede realizarse mediante la técnica de biopsia por catéter o por cistoscopia. Las biopsias cistoscópicas transuretrales son pequeñas pero diagnósticas con precisión en el 65 % de los perros macho y en el 96 % de las hembras con carcinoma de células de transición confirmado.²⁶ Deben evitarse, si es posible, los métodos de aspiración o biopsia percutánea, ya que el carcinoma de células de transición se puede diseminar y crecer en la pared abdominal.³⁴

Es importante la estadificación de la neoplasia vesical para guiar el tratamiento y proporcionar un pronóstico preciso. En 1995 se adaptó una clasificación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para su uso en perros, y se descubrió que el grado del tumor de vejiga se correlacionaba con la progresión del tumor y la supervivencia.¹⁰⁰ Más recientemente, se ha sugerido una clasificación de consenso de la OMS y la Sociedad Internacional de Patología Urológica para sustituir el antiguo sistema de clasificación de la OMS para los tumores de vejiga caninos.⁷⁵ Por desgracia, la naturaleza difusa y agresiva del carcinoma de células de transición significa que, sea cual sea el tratamiento elegido, es probable que el animal muera como consecuencia de esta enfermedad. En un estudio en el que se conocía la causa de la muerte de 85 perros con carcinoma de células de transición, el 61 % murió a causa del tumor primario, el 14 % por enfermedad metastásica y el 25 % por causas no relacionadas con el tumor.⁵⁰

El pilar del tratamiento del carcinoma de células de transición es la terapia médica sistémica.³⁴ Se han utilizado muchos protocolos diferentes de quimioterapia y fármacos no esteroideos en el tratamiento del carcinoma de células de transición en perros y gatos, como la mitoxantrona, la doxorubicina, el carboplatino, el cisplatino, la vinblastina, la ciclofosfamida, el clorambucilo, el firocoxib, el deracoxib y el piroxicam. Se han revisado y comparado los resultados de numerosos protocolos médicos.³⁴ Los fármacos no esteroideos, clásicamente el piroxicam, ofrecen una buena opción para los propietarios que desean limitar o evitar el uso de otros agentes quimioterápicos.³⁴ El tratamiento médico no es curativo, y el objetivo es la remisión o la estabilidad de la enfermedad con una buena calidad de vida. Los mejores resultados (control del crecimiento del carcinoma de células de transición en el 75 % de los perros con una media de supervivencia de 1 año) se consiguen cuando los perros reciben varios protocolos de tratamiento diferentes a lo largo de la enfermedad.³⁴ Se realizan mediciones de referencia de las masas de carcinoma de células de transición; se inicia el tratamiento y se controla la respuesta cada 4 a 8 semanas, continuando con el mismo protocolo mientras la calidad de vida sea buena y los efectos secundarios estén controlados o ausentes.³⁴ Se instaura un tratamiento diferente si el cáncer progresa o si se produce una toxicidad inaceptable. En animales con carcinoma de células de transición no se ha determinado el beneficio de combinar múltiples agentes quimioterápicos simultáneamente; aunque sería poco probable que fuera curativo, se esperaría que fuera más tóxico, pudiendo crear resistencia a múltiples fármacos y limitar las opciones para la terapia posterior.³⁴ También se ha utilizado la quimioterapia metronómica a dosis bajas con clorambucilo para retrasar la progresión del carcinoma de células de transición en perros en los que ya habían fracasado las terapias anteriores.⁹¹ La media del intervalo libre de progresión y la supervivencia desde el inicio del tratamiento con clorambucilo fue de aproximadamente 200 días.⁹¹

El papel de la cirugía en el tratamiento del carcinoma de células de transición en perros y gatos ha evolucionado desde la cirugía de escisión con intención curativa temprana hacia procedimientos más paliativos que pretenden prolongar la calidad de vida del paciente en combinación con otras terapias. El valor potencial de la cirugía citoreductora aún no se ha definido.³⁴ Los procedimientos de cistectomía total se han asociado a una alta morbilidad sin un beneficio sustancial a largo plazo, por lo que ya no se recomiendan. Para aliviar la obstrucción del tracto urinario mientras se inicia la terapia médica se coloca una sonda de cistostomía.⁹⁵ Con propietarios que no desean tener que utilizar y mantener una sonda de cistostomía se puede paliar la obstrucción uretral con una endoprótesis intraluminar, que puede colocarse de forma no quirúrgica utilizando fluoroscopia.^{14,65} La endoprótesis tiene muchas probabilidades (>95 %) de aliviar la obstrucción uretral, pero puede causar incontinencia urinaria en un 26 a 39 % de los casos.^{14,64} Otras complicaciones son

la migración de la endoprótesis y la reobstrucción debida al crecimiento del tumor, y la media de supervivencia global fue de 78 días (rango de 2 a 537 días).^{14,64}

La cistectomía parcial puede realizarse en combinación con quimioterapia, pero la cirugía por sí sola prácticamente nunca es curativa debido a la frecuencia de recidiva y a las metástasis presentes. Incluso si se han conseguido márgenes quirúrgicos amplios (>1 cm) durante la cistectomía parcial, es poco probable que haya márgenes libres de tumor desde el punto de vista histopatológico, y a menudo se observan nuevas lesiones distantes del lugar original durante la recidiva, lo que lleva a sugerir que la diseminación del tumor tiene un papel importante en el cáncer de vejiga canino.^{50,97,104} Se realizó una cistectomía parcial en 10 perros con neoplasia de células de transición y en 1 perro con rhabdomyosarcoma, de los cuales 7 recibieron quimioterapia adyuvante.⁹⁷ En 9 de estos perros se produjo una recidiva de la enfermedad local o metástasis, y 5 perros fueron eutanasiados entre 2 y 7 meses después de la cirugía. A los 17 y 27 meses seguían vivos 2 perros con carcinoma de células de transición restringido a la mucosa según la histopatología, lo que destaca la importancia de intentar diagnosticar y tratar la enfermedad lo antes posible. Se ha descrito una técnica de resección de tumores invasivos que afectan a la zona del triángulo de la vejiga en 2 perros con obstrucción del tracto urinario que amenazaba su vida, causada por un carcinoma de células de transición y un rhabdomyosarcoma, respectivamente.⁸⁸ Después de la cirugía, ambos perros eran continentales y se les administró quimioterapia, pero fueron eutanasiados a los 8 y 19 meses por las metástasis sistémicas. En un estudio de gatos con carcinoma de células de transición, 8 fueron sometidos a una cistectomía parcial y recibieron una variedad de tratamientos de quimioterapia complementaria, de los cuales 6 recidivaron, y la mediana del intervalo libre de progresión fue de 89 días (rango de 61 a 1.545 días).¹⁰⁴ Cuando se realiza una cirugía para extirpar un carcinoma de células de transición, el cirujano se debe cambiar los guantes y los instrumentos antes del cierre para reducir la posibilidad de diseminación de células tumorales en la incisión abdominal. En una serie de 24 perros se describió un carcinoma agresivo de células de transición de la pared abdominal con un pronóstico muy malo; la cistotomía previa fue un factor de riesgo para su desarrollo, lo que pone de relieve la necesidad de tomar medidas para evitar la diseminación del cáncer en las estructuras circundantes durante la cirugía.⁴¹

Se ha descrito la ablación cistoscópica transuretral con láser del carcinoma de células de transición, pero aún no se han definido los beneficios de esta terapia adyuvante para el carcinoma de células de transición.²⁵ La aplicación de la ablación con láser del carcinoma de células de transición en la mayoría de los animales (en comparación con las personas) está limitada por la invasión del tumor en la pared de la vejiga, lo que también aumenta el riesgo de perforación de la vejiga durante el procedimiento. La radioterapia se ha utilizado con poca frecuencia para el tratamiento del carcinoma de células de transición en perros. Las nuevas técnicas estereotácticas y los protocolos que utilizan fracciones bajas diarias han reducido las complicaciones, pero el beneficio potencial de la radioterapia como terapia adyuvante en el cáncer genitourinario aún no está claro.^{69,70}

BIBLIOGRAFÍA

La bibliografía de este capítulo se puede consultar mediante el escaneo de este código QR.

