

Manual de procedimientos invasivos en Medicina Intensiva y Emergencias

Héctor R. Díaz Águila

Díaz Águila, Héctor

Manual de procedimientos invasivos en Medicina Intensiva y Emergencias. -
1a ed. - Olivos : Marketing & Research, 2014.
E-Book.

ISBN 978-987-28001-7-8

1. Medicina. I. Título
CDD 610.7

© 2014, Marketing & Research S.A.

Marketing & Research S.A.
Fray Justo Sarmiento 2350, Olivos, Pcia. de Buenos Aires,
Argentina.
info@intramed.net
www.intramed.net

Diseño: Darío García Pereyra

Hecho el depósito que indica la ley 11.723
Impreso en Argentina

Primera edición: junio de 2014

Queda prohibida la reproducción parcial o total de esta obra.
Reservados todos los derechos.

A:
mi familia.
maestros.
colegas, enfermeros, enfermeras,
y trabajadores de mi unidad;
alumnos y pacientes.

AUTOR



Dr. Héctor R. Díaz Águila.

Villa Clara, 1950. Graduado de la carrera de Medicina en la Universidad de la Habana en 1974. Internista e intensivista. Máster en Urgencias Médicas. Profesor Auxiliar del Instituto Superior de Ciencias Médicas de Villa Clara. Ha publicado dos libros sobre su especialidad y decenas de artículos científicos. Revisor externo de varias revistas científicas. Profesor de la Universidad Virtual de Salud de Cuba. Miembro de la Junta de Gobierno de la Sociedad Cubana de Medicina Intensiva y Emergencia.

COLABORADORES

Amaro González, Liván

Especialista de I grado en Radiología. Hospital Universitario de Sagua la Grande. Villa Clara. Cuba.

Barata Hidalgo, Luis

Médico Cirujano, Universidad de Chile; Family medicine, Lee Memorial Health System. Florida.

Bouza Corzo, Yoel

Especialista en Enfermería Intensiva y Emergencias. Instructor. Instituto Superior de Ciencias Médicas de Villa Clara. Cuba.

Busutil Díaz, Gipsy

Máster en Urgencias Médicas. Enfermera diplomada en Nefrología y Terapia Intensiva. Hospital Universitario de Sagua la Grande. Villa Clara. Cuba.

Fragoso Estévez, Alberto

Especialista en Medicina General Integral. Diplomado en Medicina Intensiva y Emergencias. Hospital Universitario de Sagua la Grande. Villa Clara. Cuba.

López Hernández, Lázaro

Máster en Salud Pública. Especialista en Medicina Interna. Diplomado en Medicina Intensiva y Emergencias. Asistente. Instituto Superior de Ciencias Médicas de Villa Clara. Cuba.

Monzón Pérez, Jorge

Licenciado en enfermería. Diplomado en Medicina

Intensiva y Emergencias. Instructor. Instituto Superior de Ciencias Médicas de Villa Clara. Cuba.

Rivero Nóbrega, Yonielis

Especialista en Medicina Intensiva y Emergencias. Hospital Universitario de Sagua la Grande. Villa Clara. Cuba.

Santos Monzón, Yamir

Especialista en Cardiología. Asistente. Instituto Superior de Ciencias Médicas de Villa Clara.

Travieso Reinaldo, Madelyn

Licenciada en derecho. Asistente. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.

Valderá Barata, Mirtha

Massage therapist. New Life Rehabilitation Medical Center. Miami.

Vega Cueva, Julio

Especialista en Neurología. Asistente. Instituto Superior de Ciencias Médicas de Villa Clara. Cuba.

Véliz Sánchez, Mercedes I.

Psicólogo clínico. Máster en Educación Superior. Profesora auxiliar. Instituto Superior de Ciencias Médicas de Villa Clara. Cuba.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN / 12

Bibliografía / 13

Sección I Generalidades / 14

Capítulo 1. ÉTICA EN PROCEDIMIENTOS INVASIVOS / 15

Introducción / 15

Principios éticos, morales e ideológicos / 15

Principios éticos relacionados con pacientes y familiares / 15

Definición de Bioética / 16

Campos de acción de la Bioética / 16

Principios de la Bioética / 16

El consentimiento informado / 17

Dilemas humanos bioéticos en la actualidad / 17

Bibliografía / 18

Capítulo 2. ASPECTOS LEGALES RELATIVOS A PROCEDIMIENTOS INVASIVOS / 19

Introducción / 19

Bases jurídicas de la responsabilidad médica / 19

Responsabilidades del operador / 20

Responsabilidad moral / 20

Responsabilidad laboral / 20

Responsabilidad civil / 20

Responsabilidad penal / 20

Recomendaciones / 20

Definición de algunos términos jurídicos / 21

Bibliografía / 22

Capítulo 3. BIOSEGURIDAD EN MEDICINA INTENSIVA Y EMERGENCIAS / 23

Introducción / 23

Elementos básicos de bioseguridad / 23

Niveles de bioseguridad biológica / 23

Medidas de precaución universal / 24

Medidas de bioseguridad para el área de medicina intensiva y emergencias / 25

Bibliografía / 25

Capítulo 4. RECURSOS Y CONDICIONES PARA REALIZAR LOS PROCEDIMIENTOS INVASIVOS / 26

Introducción / 26

Instrumental, medicamentos y equipamiento / 26

Acceso limitado al área de atención a pacientes / 26

Climatización / 27

Iluminación / 27

Comunicación / 27

Sistemas auxiliares de energía / 27

Disponibilidad de instrumental y material gastable extra / 27
Otro operador disponible / 27
Bibliografía / 28

Capítulo 5. PREPARACIÓN DEL PACIENTE / 29

Introducción / 29
Atención psicológica / 29
Consentimiento informado / 30
Alimentación / 30
Preparación del área quirúrgica / 30
Otras medidas recomendadas / 31
Bibliografía / 32

Capítulo 6. PREPARACIÓN DEL OPERADOR / 33

Introducción / 33
Higiene de las manos / 33
Vestuario / 35
Colocación de guantes estériles / 36
Bibliografía / 37

Capítulo 7. ANTISEPSIA Y ESTERILIZACIÓN / 38

Introducción / 38
Definiciones / 38
Métodos de antisepsia / 39
Desinfección de locales / 39
Desinfección de mobiliario / 39
Esterilización / 39
Bibliografía / 39

Capítulo 8. SEDACIÓN, ANALGESIA Y ANESTESIA LOCAL PARA PROCEDIMIENTOS / 40

Sedación/analgesia para procedimientos / 40
Niveles de sedación / 41
Drogas utilizadas en sedación y analgesia para procedimientos / 42
Indicaciones / 42
Contraindicaciones / 42
Instrumental y medicamentos necesarios / 42
Medios y equipos / 43
Descripción de la técnica / 43
Cuidados ulteriores / 43
Complicaciones / 43
Anestesia local / 44
Drogas utilizadas en anestesia local / 44
Indicaciones / 44
Contraindicaciones / 44
Instrumental y medicamentos necesarios / 44
Descripción de la técnica / 45
Cuidados ulteriores / 45
Complicaciones / 45
 A- Locales / 45
 B- Generales / 45
Bibliografía / 46

Capítulo 9. ECOGRAFÍA EN PROCEDIMIENTOS INVASIVOS / 47

Introducción / 47

Procedimientos invasivos en Medicina Intensiva y Emergencias guiados por ecografía / 47

Contraindicaciones / 47

Medios y equipos necesarios / 48

Descripción de las técnicas / 48

Consideraciones generales / 48

Accesos vasculares / 48

Paracentesis / 48

Pericardiocentesis / 49

Toracocentesis / 50

Punción vesical suprapúbica / 50

Traqueotomía / 51

Cuidados ulteriores / 51

Complicaciones / 51

Bibliografía / 51

Sección II Sistema cardiovascular / 52

Capítulo 10. ACCESOS VENOSOS PROFUNDOS / 53

Introducción / 53

Indicaciones / 53

Contraindicaciones / 54

Instrumental y medicamentos necesarios / 54

Medios y equipos / 54

Técnica de la cateterización y disección venosa / 55

Abordaje percutáneo de la vena yugular interna / 55

Abordaje percutáneo de la vena subclavia / 58

Abordaje percutáneo de la vena yugular externa / 59

Abordaje percutáneo de la vena femoral / 59

Punción de la vena axilar / 60

Disección de vena / 61

Tunelización del catéter / 62

Cuidados ulteriores del catéter y del sitio de la punción / 64

Complicaciones / 64

Recomendaciones para reducir infecciones relacionadas a catéteres / 65

Bibliografía / 65

Capítulo 11. CATETERIZACIÓN Y PUNCIÓN ARTERIAL / 66

Introducción / 66

Evaluación de la permeabilidad arterial / 66

Indicaciones / 68

Contraindicaciones / 68

Instrumental y medicamentos necesarios / 68

Medios y equipos / 70

Cateterización de la arteria radial / 70

Punción de la arteria radial / 71

Punción de la arteria femoral / 71

Cuidados ulteriores / 71

Complicaciones / 71

Bibliografía / 71

Capítulo 12. PUNCIÓN PERICÁRDICA / 72

Introducción / 72

Indicaciones / 72

Contraindicaciones / 72

Instrumental y medicamentos necesarios / 73

Medios y equipos / 73

Descripción de la técnica / 73

Vía de Marfán / 73

Vía paraesternal / 75

Estudios del líquido pericárdico / 75

Cuidados ulteriores / 75

Complicaciones / 76

Bibliografía / 76

Capítulo 13. INSERCIÓN DE ELECTRODO PARA MARCAPASOS TRANSITORIO / 77

Introducción / 77

Indicaciones / 77

Instrumental y medicamentos necesarios / 78

Medios y equipos / 78

Descripción de la técnica / 78

Cuidados ulteriores / 80

Complicaciones / 80

Bibliografía / 80

Sección III Sistema respiratorio / 81

Capítulo 14. INTUBACIÓN TRAQUEAL / 82

Introducción / 82

Indicaciones / 83

Contraindicaciones / 83

Instrumental y medicamentos necesarios / 82

Medios y equipos / 83

Vía aérea difícil / 83

Clasificaciones predictivas de vía aérea difícil / 83

Descripción de la técnica para intubación orotraqueal / 85

Descripción de la técnica para intubación nasotraqueal / 87

Descripción de la técnica para intubación retrógrada / 87

Descripción de la técnica para intubación asistida por fibroscopio / 88

Observaciones / 89

Cuidados ulteriores / 90

Complicaciones / 90

Bibliografía / 90

Capítulo 15. TRAQUEOTOMÍA / 91

Introducción / 91

Indicaciones de la traqueotomía en las UCI y Servicios de Urgencias / 91

Instrumental y medicamentos necesarios / 91

Medios y equipos / 92

Descripción de la Técnica / 92

Cuidados postoperatorios / 95

Complicaciones / 95

Bibliografía / 95

Capítulo 16. TORACOCENTESIS / 96

Introducción / 96
Indicaciones / 96
Contraindicaciones / 96
Instrumental y medicamentos necesarios / 97
Medios y equipos / 97
Descripción de la técnica / 97
Estudios del líquido pleural / 99
Cuidados ulteriores / 99
Complicaciones / 99
Bibliografía / 99

Capítulo 17. PLEUROTOMÍA MÍNIMA / 101

Introducción / 101
Indicaciones / 101
Contraindicaciones / 101
Instrumental y medicamentos necesarios / 101
Medios y equipos / 102
Descripción de la técnica / 102
Retirada de la sonda o tubo de pleurotomía / 104
Cuidados ulteriores / 105
Complicaciones / 105
Bibliografía / 105

Sección IV Abdomen y sistema digestivo / 106

Capítulo 18. PARACENTESIS / 108

Introducción / 108
Indicaciones / 108
Contraindicaciones / 108
Instrumental y medicamentos necesarios / 108
Medios y equipos / 109
Descripción de la técnica / 109
Cuidados ulteriores / 109
Complicaciones / 109
Bibliografía / 110

Capítulo 18. LAVADO PERITONEAL DIAGNÓSTICO / 111

Introducción / 111
Indicaciones / 111
Contraindicaciones / 111
Instrumental y medicamentos necesarios / 111
Medios y equipos / 112
Descripción de la técnica / 112
Estudios a realizar con el líquido peritoneal evacuado / 112
Interpretación de los resultados de laboratorio / 113
Cuidados ulteriores / 114
Complicaciones / 114
Bibliografía / 114

Capítulo 20. MEDICIÓN DE LA PRESIÓN INTRAABDOMINAL / 115

Introducción / 115

Indicaciones / 115

Contraindicaciones / 115

Instrumental y medicamentos necesarios / 115

Medios y equipos / 116

Descripción de la técnica / 116

Cuidados ulteriores / 116

Complicaciones / 116

Bibliografía / 117

Capítulo 21. TÉCNICA DEL ABDOMEN ABIERTO / 119

Introducción / 119

Indicaciones / 119

Instrumental y medicamentos necesarios / 120

Medios y equipos / 120

Descripción de la técnica / 120

Cuidados ulteriores / 122

Complicaciones / 122

Bibliografía / 122

Sección V. Nefrología y sistema urinario / 123

Capítulo 22. DIÁLISIS PERITONEAL / 124

Introducción / 124

Indicaciones / 124

Contraindicaciones / 124

Bases fisiológicas de la diálisis peritoneal / 125

Instrumental y medicamentos necesarios / 125

Medios y equipos / 125

Descripción de la técnica / 125

Inserción del catéter para diálisis peritoneal / 126

Diálisis peritoneal / 126

Recomendaciones / 126

Técnica / 126

Cuidados ulteriores / 128

Complicaciones / 128

Bibliografía / 128

Capítulo 23. HEMODIÁLISIS / 129

Introducción / 129

Indicaciones / 129

Contraindicaciones / 130

Instrumental y medicamentos necesarios / 130

Medios y equipos / 130

Descripción de la técnica / 130

Funcionamiento básico / 130

 Máquina para terapia de reemplazo renal / 131

 Dializador / 131

 Controles / 131

Acceso vascular / 131

Descripción de la técnica / 132

Complicaciones / 133
Cuidados durante el procedimiento / 134
Cuidados ulteriores / 134
Bibliografía / 134

Capítulo 24. PLASMAFÉRESIS Y HEMOPERFUSIÓN / 135

Introducción / 135
Plasmaféresis / 135
 Indicaciones / 135
 Contraindicaciones / 135
Instrumental y medicamentos necesarios / 136
Medios y equipos / 136
Descripción de la técnica / 137
 Generalidades / 137
 Volumen de plasma a recambiar / 137
 Número y frecuencia de los recambios / 137
 Soluciones de reemplazo / 137
 Técnica de la plasmaféresis / 137
Complicaciones / 138
Cuidados durante el procedimiento / 138
Cuidados ulteriores / 138
Hemoperfusión / 138
 Indicaciones / 138
Grupos de sustancias que se eliminan mediante hemoperfusión / 139
Contraindicaciones / 139
Instrumental, medicamentos y medios necesarios / 139
Aspectos técnicos / 139
Complicaciones / 139
Cuidados durante el procedimiento / 140
Cuidados ulteriores / 140
Bibliografía / 140

Capítulo 25. PUNCIÓN VESICAL SUPRAPÚBICA / 141

Introducción / 141
Indicaciones / 141
Contraindicaciones / 141
Instrumental y medicamentos necesarios / 141
Medios y equipos / 142
Descripción de la Técnica / 142
 Consideraciones / 142
Cuidados ulteriores / 143
Complicaciones / 143
Bibliografía / 143

Sección VI - Sistema nervioso / 144

Capítulo 26. PUNCIÓN LUMBAR / 145

Introducción / 145
Indicaciones / 145
Contraindicaciones / 145
Instrumental y medicamentos necesarios / 146
Medios y equipos / 146

Descripción de la técnica / 146
Estudios del líquido cefalorraquídeo / 147
Observaciones / 148
Cuidados ulteriores / 148
Complicaciones / 148
Bibliografía / 148

Capítulo 27. MANOMETRÍA DEL LÍQUIDO CEFALORRAQUÍDEO / 150

Introducción / 150
Indicaciones / 150
Contraindicaciones / 150
Instrumental y medicamentos necesarios / 151
Medios y equipos / 151
Descripción de la técnica / 153
Observaciones / 153
Cuidados ulteriores / 153
Complicaciones / 153
Bibliografía / 153

INTRODUCCIÓN

El objetivo de la Medicina Intensiva y Emergencias es proporcionar atención médica y de enfermería especializadas de forma personalizada, a pacientes que presentan graves afecciones funcionales y/o estructurales de órganos o sistemas.

La vigilancia o tratamiento de dichos pacientes es un continuo desafío para el equipo de trabajo asistencial. La mayoría de ellos requieren procedimientos diagnósticos o terapéuticos que se realizan de forma urgente o programada. Muchas de esas intervenciones son de alto riesgo; por otra parte los pacientes se encuentran sometidos a la severidad e inestabilidad de su salud propias de las afecciones que padecen, y las complicaciones sobreañadidas que pudieran producir las intervenciones agravarían su estado.

En el presente Manual se describen los principales procedimientos que se realizan en los contextos de la Medicina Intensiva y Emergencias, tanto en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI), Intermedios (UCIM), Polivalentes, como en los servicios de urgencia hospitalarios o extrahospitalarios, incluyendo los medios de transporte sanitarios; teniendo en cuenta lo anterior, en el texto sólo se hará referencia a la Medicina Intensiva o a las UCI, pero se consideran todos los escenarios de atención a pacientes críticos.

El Manual se encuentra conformado por seis secciones donde se describen aspectos generales; procedimientos que se realizan en los sistemas cardiovascular; respiratorio; abdomen y sistema digestivo; nefrología y sistema urinario y sistema nervioso.

En la Sección Generalidades se presentan aspectos de interés para el adecuado desempeño de las intervenciones, en él se incluyen consideraciones sobre Ética Médica; aspectos legales relativos a técnicas invasivas; principales regulaciones acerca de bioseguridad; requerimientos generales para la realización de los procedimientos; preparación del paciente; preparación del operador (según el Diccionario de la Real Academia Española: operador/a. [Del lat. operātor, -ōris, el que hace]. adj. Med. Que opera), en el Manual se denomina así a la persona encargada de efectuar el proceder invasivo, ya que estos no siempre son realizados por cirujanos; medidas de antisepsia; orientaciones acerca de la sedación y anestesia requeridas y el uso de la ecografía para la realización de procedimientos.

Se escribieron 27 capítulos, fueron redactados de forma uniforme independientemente de la técnica que describen. Se inician con una breve introducción del tema a tratar, historia del procedimiento, principales autores que lo han detallado así como alguna información que se considere de importancia para el lector; a continuación se enumeran las indicaciones y contraindicaciones así como el instrumental y equipos necesarios; se describe la técnica recomendada para realizar el procedimiento de una forma práctica, escrita de forma clara e ilustradas, en el manual se incluyen 132 fotografías (realizadas y editadas por el autor y colaboradores); se mencionan las posibles complicaciones (incluidos los principales acontecimientos adversos); los cuidados requeridos después de realizadas las técnicas y finalmente se refleja la bibliografía utilizada y recomendada a los lectores. Las indicaciones, contraindicaciones y complicaciones de cada procedimiento se han organizado en orden alfabético para proveer al lector de una rápida orientación sobre tales aspectos.

En el Manual se presentan los procedimientos que habitualmente se realizan en la mayoría de los Sistemas de Urgencias y de Medicina Intensiva, no fue considerada la descripción de técnicas que sólo se llevan a cabo en centros de atención terciaria, de referencia, altamente especializados e Institutos de Investigaciones, entre ellas: inserción del catéter de flotación en la arteria pulmonar; catéter con balón para contrapulsación aórtica; técnicas continuas de depuración extrarenal; monitorización de la saturación de oxígeno del golfo de la yugular y de la presión intracraneana.

En cada procedimiento se ha reflejado las técnicas originales descritas por los autores y se han comentado las adaptaciones necesarias para la realización de las mismas con los recursos que se disponen en la mayoría de los centros de asistencia y medios de transporte sanitarios.

Este Manual está dirigido a los estudiantes de enfermería y de medicina, enfermeras y enfermeros graduados, residentes y especialistas interesados en la temática abordada con independencia de su especialidad o el área de su desempeño.

Se recomienda que previamente a la realización de algún proceder invasivo, el operador esté familiarizado con

las relaciones anatómicas del órgano que va a ser motivo de la intervención; que haya estudiado previamente las descripciones de las técnicas, sus complicaciones y las medidas terapéuticas que deba llevar a cabo ante cada contingencia.

Los estudiantes y profesionales noveles ostentan una gran inquietud e interés por realizar procedimientos invasivos a pacientes que son atendidos en las Unidades de Cuidados Intensivos o en cualquier escenario incluyendo salas de hospitalización; los profesionales de mayor experiencia deben orientarlos, sobre todo para que no se produzcan daños adicionales a los procesos que presentan los pacientes como consecuencia de complicaciones, en ocasiones muy graves, producidas por los procedimientos realizados por personas inexpertas (los más experimentados no están eximidos de ocasionar complicaciones); algunos, imprudentemente y con perjuicio para los pacientes consideran que se encuentran en una “carrera contra reloj” y se jactan de la rapidez y cantidad de técnicas que realizan en un determinado tiempo. La verdadera carrera es atender con calidad a los pacientes y evitar producir daños.

En cada servicio se encuentran previamente definidos los protocolos diagnósticos y terapéuticos y guías de actuación de las afecciones más frecuentes que son atendidos. En el presente manual se proponen las indicaciones habituales de cada procedimiento; es deber de los médicos de asistencia, determinar a que paciente, en que momento y como se realizarán los mismos.

Han existido controversias acerca de la presencia de familiares o personas ajenas durante la reanimación cardiopulmonar y la realización de procedimientos invasivos a pacientes; la mayoría del personal médico y de enfermería no están de acuerdo en que sean presenciadas dichas maniobras, sin embargo algunos pacientes y familiares consideran necesaria la permanencia de dichas personas durante tales intervenciones, alegando que las mismas pueden brindar el apoyo requerido. Este aspecto debe discutirse en cada servicio y establecer lo que se considere apropiado en dependencia de las características de cada centro.

Se debe recordar además que la finalidad de nuestro trabajo es proporcionar bienestar a los pacientes; a ellos nos debemos, y ellos o sus representantes son los que en última instancia deciden si se van a realizar algunos de los procedimientos que se describen en este manual.

Finalmente, se debe aclarar que el término invasivo proviene del inglés invasive, cuya traducción directa es invasivo/a. Cuando se refiera a técnica o procedimiento médico es un anglicismo. La traducción más correcta sería cruenta. Aunque no haya sido aceptada dicha acepción por la Real Academia Española; se ha empleado esta expresión por cuanto su uso se ha generalizado por las personas a las cuales va dirigido el Manual.

Bibliografía

- Connick RM, Connick P, Klotsas AE, et al. Procedural confidence in hospital based practitioners: implications for the training and practice of doctors at all grades. BMC Med Educ. 2009;9:2.
- Fahrenkopf AM, Sectish TC, Barger LK, Sharek PJ, Lewin D, Chiang VW, Edwards S, Wiedermann BL and Landrigan CP. Rates of medication errors among depressed and burnt out residents: prospective cohort study. BMJ 2008;337:1-6.
- Ghee P and Momen W. ICU procedures of the critically ill. Respiriology 2009;14:1092-97.
- Mangurten J, Scot TS, Guzzetta C, Sperry J, Vinson L, Hicks B, et al. Family presence: making room. Am J Nurs 2005;105:40-8.
- Martín M y Ruiz J. Acontecimientos adversos en Medicina Intensiva. Gestionando el riesgo. Med Intensiva 2006;30:284-92
- Myrianthefs P, Intas G, Pitsoli M, Louizou L, Gavala A, Baltopoulos G. Required time for certain intensive care unit procedures. Critical Care 2007; 11(Suppl 2):P436.
- Nota del editor en: Dorantes M y Méndez A. Controversia sobre la estimulación eléctrica programada y la ablación con radiofrecuencia en portadores asintomáticos de vías accesorias. CorSalud 2013;5:127-29.
- Real Academia Española: Diccionario de la lengua española. 22ª edición. Madrid, 2001.

Sección I. Generalidades

Capítulo 1

ÉTICA MÉDICA EN PROCEDIMIENTOS INVASIVOS

Introducción

Durante más de dos mil años y hasta la actualidad, la medicina occidental y árabe ha estado dominada teóricamente por el juramento hipocrático, que según la tradición, fue redactado por Hipócrates (Grecia, año 460 a.n.e). Su contenido es fundamentalmente de carácter ético y ha orientado la práctica de la profesión médica.

Por su importancia e interés, se expone su versión actual en castellano:

“Juro por Apolo el Médico y Esculapio y por Higía y Panacea y por todos los dioses y diosas, poniéndolos de jueces, que éste mi juramento será cumplido hasta donde tenga poder y discernimiento. A aquel quien me enseñó este arte, le estimaré lo mismo que a mis padres; él participará de mi mantenimiento y si lo desea participará de mis bienes. Consideraré su descendencia como mis hermanos, enseñándoles este arte sin cobrarles nada, si ellos desean aprenderlo.

Instruiré por precepto, por discurso y en todas las otras formas, a mis hijos, a los hijos del que me enseñó a mí y a los discípulos unidos por juramento y estipulación, de acuerdo con la ley médica, y no a otras personas.

Llevaré adelante ese régimen, el cual de acuerdo con mi poder y discernimiento será en beneficio de los enfermos y les apartará del perjuicio y el terror. A nadie daré una droga mortal aun cuando me sea solicitada, ni daré consejo con este fin. De la misma manera, no daré a ninguna mujer pesarios abortivos. Pasaré mi vida y ejerceré mi arte en la inocencia y en la pureza.

No cortaré a nadie ni siquiera a los calculosos, dejando el camino a los que trabajan en esa práctica. A cualesquier casa que entre, iré por el beneficio de los enfermos, absteniéndome de todo error voluntario y corrupción, y de lascivia con las mujeres u hombres libres o esclavos.

Guardaré silencio sobre todo aquello que en mi profesión, o fuera de ella, oiga o vea en la vida de los hombres que no deban ser públicos, manteniendo estas cosas de manera que no se pueda hablar de ellas.

Ahora, si cumplo este juramento y no lo quebranto, que los frutos de la vida y el arte sean míos, que sea siempre honrado por todos los hombres y que lo contrario me ocurra si lo quebranto y soy perjuro”.

La Ética Médica es una rama de la ética en general y se refiere a los principios y normas que rigen la conducta de los profesionales de la salud.

Principios éticos, morales e ideológicos

- Dedicar los esfuerzos y conocimientos al mejoramiento de la salud humana.
- Trabajar consecuentemente donde la sociedad lo requiera.
- Estar dispuestos a brindar atención médica con elevado espíritu internacionalista.

Principios éticos relacionados con pacientes y familiares

- Dedicar esfuerzos a la prevención, recuperación, rehabilitación y promoción de la salud humana.
- Evitar que se produzcan daños a personas sanas o enfermas en trabajos de investigación.
- Propiciar que sólo se realicen en cada paciente los estudios complementarios indispensables para llegar al diagnóstico correcto.
- Respetar el decoro, pudor y la dignidad de los pacientes.
- Propiciar una adecuada relación personal con el paciente y sus acompañantes brindándole la información requerida.
- Escuchar las preocupaciones y dificultades de pacientes y familiares.

-
- Utilizar lenguaje claro, sencillo y comprensible con los pacientes y familiares eliminando cualquier expresión de mal gusto.
 - Conservar el secreto profesional siempre que no perjudique la salud de otras personas.
 - No divulgar aspectos de la enfermedad relacionados con la vida íntima de pacientes y familiares.
 - Al publicar investigaciones científicas, no se debe perjudicar la integridad psíquica y moral de pacientes.
 - En enfermedades de curso fatal seleccionar a quien se debe dar esa información y ofrecerla con el decoro necesario.
 - Obtener el consentimiento del paciente o familiares para realizar acciones o procedimientos de alto riesgo.
 - Brindar la atención adecuada a toda persona que solicite nuestro servicio.
 - Garantizar que no se interrumpa la asistencia del paciente en traslados intra o interhospitalarios.
 - Exigir a subordinados mantener una adecuada conducta hacia pacientes y familiares.

En las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) son ingresados pacientes con procesos fisiopatológicos complejos producidos por diferentes causas que pueden inducir discapacidades, trastornos psicológicos, convalecencia prolongada, reingresos en dichas unidades e incluso la muerte. Considerando esto, sería útil que los pacientes con plena capacidad para decidir, expresaran previamente o en el momento de su admisión las voluntades anticipadas con relación a aspectos relativos a la realización de acciones para prolongar la vida, tales como intubación y ventilación mecánica artificial; hemodiálisis; procedimientos invasivos, y en aquellos sin capacidad para decidir, debería quedar claro quien es su representante para tomar tales decisiones. Sin embargo en nuestro país no está establecida hasta el presente legislación referente a las voluntades anticipadas.

Definición de bioética

Es el estudio sistemático de la conducta humana en el campo de las ciencias biológicas y la salud, examinado a la luz de los valores y principios morales.

Campos de acción de la bioética

- Valores que surgen en todas las esferas relacionadas con la salud.
- Investigaciones biomédicas.
- Aspectos sociales relacionados con la salud pública (prevención, atención médica, tratamiento, rehabilitación, docencia, gerencia, aspectos internacionales y generales de interés para la población).
- Relaciones con la vida de animales y plantas.

Principios de la bioética

- Autonomía: cada persona o su representante legal tiene el derecho de decidir o rechazar de acuerdo a su voluntad cualquier acción médica (examen clínico, investigación, procedimiento, tratamiento o intervención) propuesta.
- Beneficencia: el tratamiento ético a las personas por parte del personal de salud debe estar encaminado en todo momento a procurar el bienestar.
- No maleficencia: declara no sólo hacer el bien sino también, la responsabilidad de no hacer mal en ninguna circunstancia.
- Justicia: una equitativa distribución de las cargas de daños y utilidades resumen este principio, conduce a un balance riesgo beneficio y población en riesgo versus población beneficiada. Cada persona recibirá iguales conductas (prevención, examen, investigaciones, tratamiento y rehabilitación) para iguales afecciones.

El consentimiento informado

Teniendo en cuenta los principios de la Bioética, el equipo médico tiene la responsabilidad de ofrecer a pacientes, familiares y allegados, toda la información que estos requieran acerca de su estado de salud, evolución, pronóstico, alternativas diagnósticas o de tratamiento. Se debe respetar el deseo del paciente de conocer o no su situación de salud, y comunicarle hasta donde el paciente desee saber.

Previamente a la realización de investigaciones, intervenciones quirúrgicas, procedimientos invasivos o acciones que potencialmente provoquen daño a la integridad física o psíquica, se deberá informar al paciente o a su representante y obtener su consentimiento informado; esta acción se realizará sin ningún tipo de coerción y con una comprensible descripción de las acciones que se realizarán para que el interesado pueda decidir o rechazar la propuesta.

Es normal que los pacientes se encuentren temerosos y aprehensivos al presentar afecciones graves que requieran internamiento en UCI, rechacen ser sometidos a intervenciones invasivas sin un claro motivo, o como consecuencias de experiencias desagradables personales o descritas por otras personas; deben ser informados de forma comprensible acerca de riesgos, beneficios esperados y posibles complicaciones con el objetivo de que puedan ofrecer su consentimiento.

Los procedimientos invasivos son realizados de forma urgente o programada; en situaciones de emergencia a veces no se dispone del tiempo requerido para ofrecer información al paciente o su representante, o que este último no se encuentre presente. Si ello no fuera posible de antemano, y por una situación de emergencia, en consideración a lo que esté regulado por el Comité de Ética de cada centro, una vez concluida la acción, se deberá brindar detalles al paciente o a su representante de las intervenciones que fueron realizadas.

Todo paciente tiene el derecho de aceptar o rechazar cualquier intervención médica, aún si esta decisión pareciera no ser la mejor para él, en caso de ser rechazada, el procedimiento no se realizará y los profesionales a su cuidado deben considerar y ofrecer otras alternativas que serán igualmente discutidas con pacientes o representantes.

Se considera un consentimiento válido cuando este sea: informado; comprendido; competente y voluntario. El paciente o su representante tienen el derecho de retirar dicho consentimiento en cualquier momento previo a la realización del proceder, sin perjuicio ulterior para continuar otras opciones diagnósticas o terapéuticas.

Se considerará que todo paciente tiene la capacidad de ofrecer el consentimiento si ha demostrado suficiente comprensión de la propuesta, referente a los beneficios y riesgos a que puede ser sometido.

Los consentimientos podrán ser verbales o por escrito, en el último caso es imprescindible se plasme la firma del paciente o su representante. Se deberá obtener consentimiento escrito en las siguientes circunstancias: participación en programas de investigación; tratamientos complejos; situaciones donde la comprensión del paciente y la explicación del riesgo requieran una amplia clarificación y confirmación, y cuando el equipo médico lo considere pertinente.

Dilemas humanos bioéticos en la actualidad

A la luz de los resultados obtenidos en el Proyecto de Genoma Humano, y desde el punto de vista legal y ético, han surgido dilemas que suscitan discusiones en agrupaciones científicas, jurídicas, políticas, religiosas y sociales. Las principales se enumeran a continuación:

- Al inicio de la vida o antes del nacimiento: aborto; regulación de la natalidad; fertilización in vitro; inseminación artificial y clonación humana.
- En el transcurso de la vida: relación médico-paciente; iatrogenia; experimentación con seres humanos; manipulación genética.
- Al final de la vida: muerte encefálica; transplantología; enfermedades terminales; eutanasia.

Es deber de los hombres y mujeres propiciar el respeto a la vida de la humanidad, del reino animal y vegetal y del planeta como sistema, para nosotros y para las generaciones futuras.

Bibliografía

- Cheng KY, Ming T, Lai A. Can familism be justified? Bioethics 2011 Feb 14. doi: 10.1111/j.1467-8519.2010.01871.
- Hipócrates. Obra completa. Vol. 1. Madrid: Editorial Gredos; 1990.
- Ivashkov J, Van Norman G. Informed Consent and the Ethical Management of the Older Patient. Anesthesiology Clinics. 2009;27:569-80.
- Lachman VD. Clinical ethics committees: organizational support for ethical practice. Medsurg Nurs 2010;19:351-3.
- Lantos J , Matlock AM, Wendler D. Clinician integrity and limits to patient autonomy. JAMA 2011;305:495-9.
- Monzón JL, Saralegui I. Las órdenes de no reanimación: cuándo, por qué y cómo pueden establecerse. Neurol Supl 2005;1:40-6.
- Principios de ética médica. La Habana: Editora política;1983.
- Rothstein MA. Currents in contemporary bioethics. J Law Med Ethics 2011;39:91-5.
- Vargas AO. Autonomy in intensive care unit: let us start by caring ourselves. Rev Bras Enferm 2010;63:956-963.
- Will JF. A brief historical and theoretical perspective on patient autonomy and medical decision making. Chest 2011;139:669-73.

Capítulo 2

ASPECTOS LEGALES RELATIVOS A PROCEDIMIENTOS INVASIVOS

Introducción

La atención médica demanda el cumplimiento no sólo de las disposiciones de carácter general, también exige el acatamiento de normas jurídicas, técnicas y metodológicas específicas del ejercicio de la medicina. Los trabajadores sanitarios en sentido general y los operadores de manera particular, en su trabajo diario y durante la realización de procedimientos invasivos adquieren no sólo una elevada responsabilidad ética y social, sino también una inevitable responsabilidad legal.

La Medicina se encuentra estrechamente vinculada al Derecho, por cuanto la vida y la salud de los ciudadanos son protegidas por la ley, y por tanto la realización inadecuada de un proceder médico trae consigo una responsabilidad jurídica.

El Código de Hammurabi es el primer cuerpo legal conocido de la historia. Los artículos sobre daños personales reflejan que en aquellos tiempos existían penas por práctica médica incorrecta, así como por daños causados por negligencia. En uno de sus artículos se señala: "...si un médico vacía un absceso del ojo y causare al hombre o a la mujer la pérdida del ojo, las manos del médico serán amputadas. Si fuese un esclavo o una esclava, el médico deberá pagarle al dueño su precio".

El presente capítulo fue redactado según las legislaciones y regulaciones establecidas en la República de Cuba; se recomienda la revisión de los aspectos legales propios de cada país o estado por cuanto pueden diferir con las mismas. La Constitución de la República de Cuba establece en su ARTÍCULO 50. "Todos tienen derecho a que se atienda y proteja su salud. El Estado garantiza este derecho:

- Con la prestación de la asistencia médica y hospitalaria gratuita, mediante la red de instalaciones de servicio médico rural, de los policlínicos, hospitales, centros profilácticos y de tratamiento especializado.
- Con la prestación de asistencia estomatológica gratuita.
- Con el desarrollo de los planes de divulgación sanitaria y de educación para la salud, exámenes médicos periódicos, vacunación general y otras medidas preventivas de las enfermedades. En estos planes y actividades coopera toda la población a través de las organizaciones de masas y sociales."

Bases jurídicas de la responsabilidad médica

Los profesionales de la salud, independientemente del ejercicio de la práctica médica, además del cumplimiento de normas y leyes generales, deberán prestar observancia de principios, reglamentos, instrucciones y leyes propias de su actividad. Las bases jurídicas de la responsabilidad médica son las siguientes:

- Código Civil.
- Código Penal.
- Decreto Ley 113.
- Instrucción 110 del Consejo de Gobierno del Tribunal Supremo Popular.
- Ley 41 de la Salud Pública.
- Ley de Procedimiento Civil.
- Ley de Procedimiento Penal.
- Principios de la Ética Médica.
- Resolución 110 del MINSAP.
- Resolución Ministerial 177 de 1989 sobre Disciplina Laboral en Centros Asistenciales.
- Resoluciones 139 y 176 del MINSAP.

La desobediencia de tales bases jurídicas, de forma voluntaria e incluso involuntaria, pueden provocar la comisión de delitos.

Como ejemplo se presenta a continuación el Artículo 146 del Código Penal acerca de la denegación de auxilio con relación a la profesión médica. “El médico que, requerido para prestar algún auxilio relacionado con su profesión, en caso urgente y de grave peligro para la salud o la vida de una persona, se abstenga de prestarlo sin causa justificada, incurre en sanción de privación de libertad de tres meses a un año o multa de cien a trescientas cuotas o ambas”.

Responsabilidades del operador

La realización de procedimientos invasivos no está exenta de riesgos y producción de daños y lesiones, a veces graves incluyendo la muerte, tanto para los pacientes como en ocasiones para los operadores y sus asistentes. De ahí se derivan las responsabilidades del operador, las que se describen a continuación.

Responsabilidad moral

Enmarcada en los principios de la ética según las costumbres y la ética médica con referencia a sus relaciones con otras personas, pacientes, familiares, superiores, subalternos y otros colegas.

Responsabilidad laboral

Referente al cumplimiento de los Reglamentos internos o particulares de cada institución de salud y del Decreto Ley 113 (Disciplina Laboral en Centros Asistenciales).

Responsabilidad civil

Está contenida en el Código Civil o Ley 59 de 1987. Se deriva al causar un daño en el que medie indisciplina laboral, y fundamentalmente está señalada en el inciso b del artículo 3 del Decreto Ley 113, donde señala: “Actuar con negligencia o indolencia manifiesta en el cumplimiento de sus contenidos y órdenes de trabajo, con alteración grave de los servicios de salud al producir lesiones graves irreversibles o la muerte de pacientes”.

Responsabilidad penal

Contemplada por el Código Penal. Definidas por los artículos 8 y 9.1. El primero precisa que se considera delito toda acción u omisión socialmente peligrosa prohibida por la ley bajo conminación de una sanción penal, se puede cometer tanto por acción como por omisión, lo cual se ajusta al actuar médico, donde hay cuestiones que no debemos hacer y hacemos (acción), así como otras que estamos obligados a hacer y no hacemos (omisión). El artículo 9,1 expresa que el delito puede ser cometido intencionalmente o por imprudencia, por lo general ocurre por no observar lo pautado. El delito por imprudencia adquiere la connotación de culposo en este Código, que por error no aparece, y por tanto, comprende la negligencia, la impericia, la inobservancia de reglamentos, la superficialidad, entre otros. Para determinar la imprudencia, entre otras cosas importantes, es preciso que el operador haya tenido la posibilidad de prever la acción u omisión socialmente peligrosa. El propio Código Penal establece el marco sancionador en este tipo de delitos por imprudencia.

Recomendaciones

Los procedimientos invasivos se emplean con fines diagnósticos o terapéuticos. La realización de tales procedimientos puede provocar lesiones e incluso la muerte a pacientes. Ni los profesionales de mayor experiencia están exentos

de ocasionar complicaciones; por lo tanto es necesario observar las siguientes recomendaciones para minimizar las responsabilidades del operador cuando se realizan los mismos:

- Siempre que sea posible se deben realizar las acciones con la asistencia o en presencia de otra persona (testigo).
- No realizar procedimientos que no sean necesarios.
- Evaluación previa de riesgos y beneficios.
- Solicitar el consentimiento informado a pacientes o a sus representantes.
- No ejecutar el procedimiento invasivo a pacientes que hayan negado su realización.
- Informar a pacientes o a su representante el resultado del procedimiento una vez concluido el mismo.
- Explicar al personal de enfermería y allegados los cuidados previos o ulteriores que requiere el paciente.
- Realizar una preparación adecuada del paciente siempre que se disponga del tiempo necesario.
- Proceder a la preparación adecuada del operador para la intervención.
- Disponer del instrumental y medios necesarios para realizar el procedimiento.
- Considerar y evitar todas las posibles causas que puedan provocar acontecimientos adversos y dificultar la realización de los procedimientos.
- Interrumpir o suspender el procedimiento ante el surgimiento de factores imprevistos que pudieran producir complicaciones, desempeño inadecuado o evolución desfavorable del paciente.
- Obtener información científica actualizada acerca del tema.
- Estar debidamente autorizado, capacitado y contar con la pericia para realizar la intervención.

Definición de algunos términos jurídicos

Agresión. Violación del derecho de un tercero por la ejecución de un acto contrario al mismo.

Alevosía. Traición o maquinación cautelosa contra alguien.

Asesinato. Matar a una persona con alevosía, premeditación, con ensañamiento, por precio o promesa remuneratoria o por otros medios (incendio, veneno, etc.).

Asistir. Servir o atender a alguien, especialmente de un modo eventual o desempeñando tareas específicas.

Capacidad. Aptitud para gozar de un derecho para ejercerlo.

Culpa. Acto u omisión constitutiva de una falta intencional o no, de una obligación contractual, prescripción de ley o a un deber que incumbe al hombre de comportarse con los demás semejantes.

Delito. Se considera delito toda acción u omisión socialmente peligrosa prohibida por la ley bajo conminación de una sanción penal.

Delito culposo. Se define al delito culposo como el acto u omisión que produce un resultado descrito y sancionado en la ley penal, a causa de no haber previsto ese resultado siendo previsible, o se previó confiando en que no se produciría, en virtud de no observar un deber de cuidado que debía y podía observar según las circunstancias y condiciones personales. Generalmente se utilizan acepciones como delitos imprudenciales o no intencionales.

Delito de lesiones. Causar una o varias lesiones a una persona de forma que se menoscabe su integridad corporal, su salud física o incluso su salud mental. Es uno de los delitos más habituales, puesto que protege uno de los bienes jurídicos más reconocidos, como es la integridad corporal de las personas.

Dolo. Intención de cometer el acto en cuestión y consecuentemente, causar sus consecuencias -por lo que previamente se representó mentalmente el resultado de su acto-.

Homicidio. El hecho de dar muerte a un ser humano.

Impericia. Falta de pericia. Pericia.- (Del latín peritia) sabiduría, práctica, experiencia y habilidad en una ciencia o arte.

Imprudencia. Punible e inexcusable negligencia con olvido de las precauciones que la prudencia vulgar aconseja, la cual conduce a ejecutar hechos que, a mediar malicia en el actor, serían delitos.

Inobservancia. Consiste que al desempeñar ciertas actividades o cargos, el sujeto omita cumplir los deberes impuestos por los reglamentos u ordenanzas.

Lesión grave. Ponen en peligro inminente la vida de la víctima, o dejan deformidad, incapacidad o cualquier otra secuela anatómica, fisiológica o psíquica.

Lesión. Cualquier alteración o daño corporal a la salud de las personas causada por cualquier agente interno o externo.

Negligencia. Descuido en el actuar. Omisión consciente, descuido por impericia o dejar de cumplir un acto que el deber funcional exige. En materia penal, es punible.

Perjuicio. Privación de utilidad o provecho.

Responsabilidad. Obligación de reparar el daño y el perjuicio que se causa a una persona, ya sea con o sin intención, en ocasión de un delito, o por los animales que están bajo nuestra dependencia.

Bibliografía

- Carrara F. Teoría de la tentativa y de la complicidad o del grado en la fuerza física del delito, Pamplona: Analecta editorial; 2006.
- Lara, F. Código de Hammurabi. Madrid: Editora Nacional; 1982.
- Ministerio de Justicia. Constitución de la República de Cuba. Gaceta Oficial de la República de Cuba. Edición extraordinaria. Año CI. No. 3. 31 de enero 2003. p. 7-22.
- Ministerio de Justicia. Resolución 176. La Habana: MINJUST; 1990.
- Ministerio de Salud Pública. Decreto Ley 113. La Habana: MINSAP; 1989.
- Ministerio de Salud Pública. Resolución 110. La Habana: MINSAP; 1997.
- Ministerio de Salud Pública. Resolución 139. La Habana: MINSAP; 1982.
- Rivero D. Código Penal de la República de Cuba. Ley No. 62/87 (Anotado con las Disposiciones del CGTSP). La Habana: Ediciones ONBC; 2009.
- Rivero D. Ley de Procedimiento Penal. Disposiciones del CGTSP. La Habana: Ediciones ONBC; 2008.
- Tribunal Supremo Popular. Instrucción 110. La Habana: MINJUST; 1983.

Capítulo 3

BIOSEGURIDAD EN MEDICINA INTENSIVA Y EMERGENCIAS

Introducción

La bioseguridad (denominada biocontención por algunos autores) es la aplicación de conocimientos, técnicas y equipamientos para prevenir a personas, centros asistenciales y medio ambiente de la exposición a agentes potencialmente infecciosos o considerados de riesgo biológico.

Se define como el conjunto de medidas científico – organizativas, entre las cuales se encuentran las humanas y técnico ingenieras, destinadas a proteger a trabajadores, a la comunidad y al medio ambiente de los riesgos que entraña el trabajo con agentes biológicos o la liberación de microorganismos al medio ambiente; disminuir el riesgo que se puedan presentar y eliminar rápidamente sus posibles consecuencias en caso de contaminación, efectos adversos, escape o pérdidas.

Se entiende como riesgo biológico laboral aquel que pueda generar peligro de infección, intoxicación o alergias a trabajadores, derivados de la actuación de contaminantes biológicos.

El propósito de la bioseguridad es prevenir la infección por microorganismos potencialmente patógenos de personal sanitario, pacientes u otras personas en centros de investigaciones o que prestan asistencia sanitaria.

En todo centro asistencial o de investigaciones que tenga riesgos de contaminación biológica debe funcionar un Comité de bioseguridad, encargado de ofrecer información sobre las medidas de bioseguridad y controlar los accidentes con riesgo de contaminación.

Elementos básicos de bioseguridad

Con el objetivo de la contención del riesgo biológico la Seguridad Biológica dispone de los siguientes elementos básicos:

- Prácticas de trabajo. Las personas que por motivos de su actividad laboral están en contacto, más o menos directo, con materiales infectados o agentes infecciosos, deben ser conscientes de los riesgos potenciales que su trabajo encierra y además han de recibir la formación adecuada en las técnicas requeridas para que el manejo de esos materiales biológicos les resulte seguro.
- Equipo de seguridad (o barreras primarias). Se incluyen los dispositivos o aparatos que garantizan la seguridad de un proceso (cabinas de seguridad) y los denominados equipos de protección personal (guantes, calzado, pantallas faciales, gafas, mascarillas).
- Diseño y construcción de la instalación (o barreras secundarias). La magnitud de las barreras secundarias dependerá del agente infeccioso en cuestión y de las manipulaciones que con él se realicen. Vendrá determinada por la evaluación de riesgos.

Niveles de bioseguridad biológica

Los niveles de bioseguridad biológica son estándares internacionales y su clasificación está dada en función del grado de letalidad de las enfermedades. Estos niveles son cuatro y se muestran en la tabla 3.1.

Tabla 3.1. Niveles de bioseguridad según estándares internacionales

Niveles de bioseguridad	Agentes infecciosos	Prácticas de trabajo	Barreras primarias	Barreras secundarias
Nivel 1	No causan enfermedad	Estándares	No requeridas	Lavabo con agua corriente
Nivel 2	Peligro de infección por heridas, ingestión o mucosas.	Señalización. Manual de bioseguridad. Descontaminación rutinaria	Gabinete de seguridad clase I o II. Guantes y mascarilla.	Autoclave
Nivel 3	Causales de enfermedades serias o letales	Todos los anteriores más acceso controlado. Descontaminación de todos los desechos. Descontaminación de ropa de trabajo. Controles periódicos.	Todos los anteriores más respirador autónomo cuando se requiera.	Todos los anteriores más separación física. Puertas dobles con cierre automático. No recirculación de aire. Flujo de presión negativa.
Nivel 4	Alto riesgo de enfermedad letal. Infecciones transmitidas por aire o vías desconocidas.	Cambio de ropa previo. Ducha descontaminante al concluir. Descontaminación de todos los medios.	Todos los anteriores más trabajo en gabinetes clase III o uso de trajes completos con presión positiva cuando se trabaja en gabinetes clase I o II.	Todos los anteriores más edificio aislado o zona caliente. Sistema de circulación de aire, vacío y descontaminación dedicados.

Medidas de precaución universal

- Que esté elaborado por escrito y que se encuentre en cada puesto de trabajo todos los procedimientos relativos a la bioseguridad.
- Mantener organizada y limpia el área de trabajo.
- No guardar alimentos en los refrigeradores donde se conserve material biológico.
- Lavado de manos al entrar al departamento, antes de realizar algún procedimiento y después de concluido el mismo.
- No transitar fuera del departamento utilizando batas u otro medio de protección individual.
- Considerar a todo paciente potencialmente infectado.
- El personal que presente alguna herida abierta o lesiones en piel o mucosas, evitará contacto directo con pacientes.
- Uso de guantes, tapabocas, gorro, sobrebata y gafas protectoras para evitar contacto con sangre o fluidos orgánicos al realizar intervención invasiva.
- Disponibilidad extra de agujas y hojas de bisturí.
- Para evitar accidentes, después de utilizar algún instrumental punzante o cortante, colocarlo fuera del área de trabajo y preferiblemente desechar los mismos.
- No utilizar en el procedimiento nuevamente las mismas agujas u hojas de bisturí.
- No retapar las agujas desechables una vez utilizadas.
- Al concluir, realizar la limpieza y descontaminación del instrumental según protocolo del centro asistencial.
- Colocar el instrumental utilizado en contenedores metálicos rígidos para evitar accidentes durante su traslado

para esterilización o a su disposición definitiva.

- En caso de derrames de material biológico, proceder a su limpieza y descontaminación según protocolo del centro, si alguna persona hubiera estado en contacto con dicho material, realizar el lavado y desinfección de la piel según recomendaciones del Comité de Bioseguridad.
- Al romperse un guante, reponerlo lo antes posible y desechar de inmediato el instrumento que produjo la rotura.
- Si alguna persona sufriera herida o punción con instrumental previamente utilizado en pacientes, se procederá al lavado amplio con agua y jabón y desinfección de la piel según protocolo de la Institución y se informará de inmediato al Comité de Bioseguridad de la institución.
- La gerencia del centro asistencial regulará la disposición final de desechos biológicos y material desechable contaminado.

Medidas de bioseguridad para el área de medicina intensiva y emergencias

- Utilizar los medios de protección personal (bata, gorro tapabocas y gafas) para la realización de procedimientos invasivos.
- Utilice sistema cerrado para aspiración de secreciones y líquidos orgánicos.
- Cambiar oportunamente los recipientes de los sistemas de aspiración.
- Disposición final adecuada de la ropa utilizada en los procedimientos.
- Enviar las muestras a los laboratorios en los recipientes adecuados.
- Disponer el material contaminado (guantes, material de curación, instrumentos) en recipientes o bolsas adecuadas para su descontaminación y disposición final o recuperación.
- Efectuar desinfección y limpieza de las áreas empleando las técnicas y medios de acuerdo a los protocolos del servicio.

Las medidas enumeradas anteriormente tienen por objetivo evitar enfermedades transmisibles por el riesgo de contaminación propiciado por el contacto directo con fluidos de pacientes; no solamente la contaminación e infección del personal sanitario, sino las infecciones cruzadas entre pacientes hospitalizados y a otras personas. En algunas ocasiones, determinado por la actuación rápida en una emergencia, se realizan intervenciones sin la utilización de medios de protección. Se debe tener presente que siempre será posible cumplir con las medidas de bioseguridad. Es un deber nuestro para evitar daños que en ocasiones son irreparables.

Bibliografía

- Araya M, Degrassi G, Ripandelli D, Craig W. Key elements in a strategic approach to capacity building in the biosafety of genetically modified organisms. *Environ Biosafety Res* 2010;9:59-65.
- Bakanidze L, Imnadze P, Perkins D. Biosafety and biosecurity as essential pillars of international health security and cross-cutting elements of biological nonproliferation. *BMC Public Health* 2010;10 Suppl 1:S12.
- Lu BR, Sweet J. Challenges and opportunities in environmental biosafety research. *Environ Biosafety Res* 2010;9:1-3.
- Perfetto SP, Ambrozak DR, Nguyen R, Roederer M, Koup RA, Holmes KL. Standard practice for cell sorting in a BSL-3 facility. *Methods Mol Biol* 2011;699:449-69.
- Verdera J, Bermúdez R. Bioseguridad básica. La Habana; Ecimed, 2010.

Capítulo 4

RECURSOS Y CONDICIONES PARA REALIZAR LOS PROCEDIMIENTOS INVASIVOS

Introducción

Los procedimientos invasivos en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) se realizan en muchos pacientes de forma urgente, por lo que a veces no se dispone del tiempo suficiente para garantizar en ese momento la preparación de pacientes y los instrumentos y equipos necesarios para que se ejecuten de forma óptima; en otras ocasiones, dichas intervenciones son programadas y se pueden preparar con antelación los recursos necesarios para su ejecución.

En este capítulo se abordará la forma en que se organizarán los escenarios para realizar eficientemente los procedimientos invasivos tanto en urgencias como de forma programada.

Instrumental, medicamentos y equipamiento

Es deber de la jefatura del servicio que en cada momento se mantenga una actualización de la disponibilidad de los equipos e instrumentales necesarios para realizar las intervenciones.

En las entregas de cada turno de trabajo se debe informar y plasmar por escrito la ubicación y funcionamiento de los medios que pudieran ser requeridos para intervenciones de urgencia y preparar con antelación los necesarios para la realización de procedimientos programados (monitores; baterías y bombillas de lámparas; generadores de marcapasos; laringoscopios; ventiladores; bolsas de reanimación; material gastable en general y otros).

Se recomienda que los equipos vitales imprescindibles para la atención directa del paciente tengan revisión técnica periódica programada y que exista la posibilidad de reparación o recambio inmediato ante rotura o mal funcionamiento de los mismos.

Por otra parte, en el momento de entrega y recibo del turno, se realizará la asignación de funciones que deberán acometerse ante situaciones de urgencia o emergencia: quien o quienes se ocuparán de disponer los equipos; monitorización y control de parámetros vitales; preparar los medicamentos. Ante la alarma de una parada cardiorrespiratoria; quien asume la dirección de las maniobras; quien realiza las insuflaciones pulmonares y compresiones torácicas; quien anota los medicamentos utilizados y el tiempo transcurrido; quien se encarga de la información de lo sucedido. En fin, todo deberá estar preconcebido para evitar las “improvisaciones” en esos momentos.

Acceso limitado al área de atención a pacientes

Los servicios de atención a pacientes graves son habitualmente áreas cerradas o semiabiertas, deberá mantenerse la organización del personal que esté trabajando en cada turno y establecer de antemano los horarios para las entrevistas con los familiares; cambios de acompañantes; visitas y otras actividades en las que aumente el tránsito y la presencia de personas en el servicio, ya que pudiera entorpecerse la atención de pacientes ante la ocurrencia de contingencias de urgencia.

Cada servicio dispondrá la presencia o no de familiares o acompañantes durante la realización de procedimientos invasivos en dependencia de las características propias de cada centro; no obstante, se orienta en sentido general que se limite al máximo el número de personas que se encuentren presentes mientras se realiza una intervención.

Climatización

Es recomendable que los procedimientos invasivos sean realizados en locales amplios, que dispongan de climatización. Algunos centros cuentan con un salón de operaciones en el área de la UCI y en otros, el diseño del centro previó la cercanía a la Unidad Quirúrgica; donde de ser posible, se realizarán las intervenciones más complejas.

Iluminación

Este es un elemento principal para el buen desempeño del operador durante una intervención. Se contará preferiblemente con lámparas con iluminación potente que esté situada en el techo; otra opción son las lámparas portátiles con movilidad de la fuente de iluminación. La luz que emitan las mismas deberá ser blanca y estar dirigida hacia el sitio de la intervención. Se recomienda que se encuentre disponible otra lámpara preferiblemente operada con baterías para asumir una falla en el fluido eléctrico.

Comunicación

Para el buen funcionamiento de un servicio de atención a pacientes graves y durante la realización de procedimientos invasivos, es imprescindible la existencia de un adecuado sistema de comunicación; se requieren teléfonos, intercomunicadores, sistemas de localización (beeper) u otros, con el objetivo de tener la presencia expedita de profesionales o técnicos que sean necesarios para la solución de problemas que pudieran ocurrir durante las intervenciones (cirujano, transfusionista, técnico de laboratorio u otros).

Sistemas auxiliares de energía

Otra necesidad imperiosa es la presencia de sistemas auxiliares de energía eléctrica e iluminación. Al producirse un fallo en el fluido eléctrico principal, con el objetivo de mantener la función asistencial, se debe contar con un generador eléctrico auxiliar automático que inmediatamente restablezca la energía y además, ante una posible falla de dicho sistema, el servicio deberá disponer de lámparas auxiliares y dispositivos de emergencia operadas por baterías para mantener la iluminación y el funcionamiento de estimuladores, ventiladores, compresores de gases, aspiradoras u otros de importancia vital para pacientes.

Disponibilidad de instrumental y material gastable extra

Durante la realización de procedimientos invasivos pueden ocurrir acontecimientos adversos o accidentes, para preservar la integridad de pacientes y personal sanitario y continuar con la intervención ya iniciada, se recomienda que exista disponibilidad inmediata de instrumental y material gastable extra.

Pueden caerse instrumentos o presentarse rotura de material gastable (neumotaponamiento de cánulas de traqueostomía o tubos endotraqueales; fractura de electrodo para marcapasos; rotura de hilos de sutura y muchas otras). Esto debe tenerse en cuenta cuando se prepare el material para realizar el procedimiento, y durante su ejecución, el personal asistente deberá reponerlo de inmediato.

Otro operador disponible

No es improbable que durante una intervención invasiva, el operador que la esté realizando presente alguna indisposición de forma imprevista que le resulte imposible continuar con la misma; en ese caso, deberá estar

presente otra persona que inmediatamente continúe y concluya el procedimiento; en intervenciones complejas, es necesaria la presencia de un segundo operador como ayudante.

A modo de resumen, es de importancia capital que cuando se vaya a realizar algún procedimiento invasivo se cuente con las condiciones organizativas, de personal, equipamiento necesario para asumir complicaciones o contingencias, que de no solucionarse podrían provocar serios perjuicios a pacientes o a trabajadores.

Bibliografía

Khuri S. Safety, quality, and the National Surgical Quality Improvement Program. *Am Surg* 72:994, 2006

Klebanoff G: Operating-room design: an introduction. *Bull Am Coll Surg* 1979;64:6-11.

Lorenzo R, Sánchez M, Santana L, Cobian JL, García C. Gestión de la calidad en una unidad de cuidados intensivos: implementación de la norma ISO9001:2008. *Med Intensiva* 2010;34:476–82.

Sosa A. Organización, estructura y dirección de la urgencia y los cuidados intensivos. En: Caballero A. *Terapia Intensiva*. T1. 2da Ed. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2006. p. 19-32.

Vera O. Procedimientos en la Unidad de Terapia Intensiva. En su: *Terapia Intensiva*. Manual de Procedimientos de Diagnóstico y Tratamiento. 2da Ed. La Paz: OPS/OMS; 2003. p. 1-7.

Capítulo 5

PREPARACIÓN DEL PACIENTE

Introducción

Los pacientes que se atienden en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) son sometidos continuamente a procedimientos invasivos para mantener el control del medio interno, de sistemas orgánicos o como parte de la terapéutica que reciben.

No obstante la diferencia existente en relación a la preparación para procedimientos entre pacientes atendidos en UCI y aquellos que recibirán tratamiento quirúrgico programado en la Unidad Quirúrgica; deberán considerarse la aplicación de todas las medidas siempre que se disponga de tiempo para ello.

Es indispensable la preparación de los pacientes para prevenir y evitar complicaciones como consecuencia de los procedimientos invasivos; en situaciones de emergencia esta preparación a veces es mínima o casi nula por lo que el riesgo de sepsis u otros acontecimientos adversos es mayor en dichas circunstancias; es indispensable realizar posteriormente dichos procedimientos con todas las condiciones requeridas para prevenir y disminuir la incidencia de complicaciones.

Atención psicológica

El simple hecho de estar hospitalizado puede constituir una experiencia estresante, pero algunos pacientes experimentan una carga adicional de estrés al ser sometidos a procedimientos desconocidos, desagradables o que pueden ser dolorosos; otros sin embargo permanecen inconscientes por su afección, pero sus familiares o allegados deberán ser objeto de la atención psicológica requerida.

Los esfuerzos realizados para la preparación psicológica de los pacientes que van a ser sometidos a intervenciones quirúrgicas se remontan al año 1958.

En algunas de las Unidades de Cuidados Intensivos trabajan psicólogos, que entre sus funciones se encuentran: atención a pacientes, personal asistencial y familiares, con el objetivo de favorecer la comunicación entre ellos y mantener un adecuado equilibrio mental en ese entorno tan estresante.

La mayor parte de los pacientes trata de afrontar la hospitalización y la realización de procedimientos médicos lo mejor posible, en dependencia de su experiencia previa, de sus posibilidades y habilidades. Se han desarrollado una serie de programas de apoyo y entrenamiento para ayudar a la preparación de los pacientes; se destacan entre ellas los tres enfoques de las técnicas de afrontamiento que se presentan a continuación.

- Recibir información exacta: la información que se brindará a los pacientes debe ser específica acerca de los procedimientos a los que serán sometidos, haciendo énfasis en las sensaciones que experimentarán durante el procedimiento y los recursos disponibles para disminuirlos al máximo.
- Entrenamiento en relajación: esta técnica ha demostrado que instrucciones conductuales acerca de la relajación e instrucciones para un afrontamiento cognitivo pueden resultar eficaces a la hora de preparar a los pacientes para los procedimientos.
- Modelado: aprendizaje mediante la observación de la actuación de otros. Se presenta en forma de video o fotografías la técnica que se aplicará.

El apoyo emocional, la solidaridad e incondicionalidad para la ayuda en el dolor, la tranquilización, la relajación, la simpatía, la comprensión y el empleo oportuno del sentido común permiten el reajuste emocional, el alivio o eliminación de la ansiedad y de otros síntomas que se asocian a esta, expresando capacidad para disminuir el sufrimiento, que es común a los más diversos trastornos clínicos y psicológicos.

Consentimiento informado

Se describe en el Capítulo 1. Elementos de bioética relacionados con procedimientos invasivos.

Alimentación

En procedimientos programados el paciente deberá mantenerse en ayunas durante al menos 8 horas previas a la intervención.

En situaciones de emergencia, urgencia o pacientes con sonda gástrica colocada, se procederá a vaciar el contenido gástrico a pacientes seleccionados mediante aspiración de la sonda antes de realizar el procedimiento, en caso que haya riesgo de broncoaspiración para el paciente.

Preparación del área quirúrgica

Una apropiada preparación de la piel previene la colonización e infección de heridas y sitios de punciones. A continuación se describen algunas de las recomendaciones de los Centers for Disease Control (CDC) para prevenir las infecciones del sitio quirúrgico:

- No es necesario rasurar a menos que el pelo a nivel del sitio de incisión interfiera con la cirugía. Si el pelo debe ser removido, hacerlo inmediatamente antes del acto quirúrgico preferentemente con afeitadora eléctrica (Fig. 5.1).
- Lavar y limpiar meticulosamente la zona quirúrgica y sus alrededores, para remover suciedades y contaminación antes de la preparación de la piel con antiséptico.
- El área preparada debe ser lo suficientemente amplia como para permitir extender la incisión o efectuar nuevas incisiones o sitios de drenaje.
- Nunca debe verterse el antiséptico sobre la piel del paciente.
- Durante la preparación de la piel aplicar el antiséptico con una torunda de gasa embebida en el antiséptico, en círculos concéntricos desde el centro hacia la periferia (algunos autores prefieren “pintar” en línea recta sin volver a pasar sobre al área preparada con la misma gasa; repetir el procedimiento con otra gasa) y esperar el secado (aproximadamente 1 minuto) (Fig.5.2).
- Utilizar alcohol etílico al 70% o solución de yodo al 2% en alcohol al 90% durante 1 minuto.
- En pacientes sensibles al yodo, o en zonas de la piel cercana a mucosas, se utiliza alcohol isopropílico al 80% o alcohol etílico al 76%.
- Colocar paños de campo para limitar el área quirúrgica (Fig. 5.3).



Fig. 5.1. Rasurado del área quirúrgica con afeitadora eléctrica.



Fig. 5.2. Antisepsia de la piel con torunda embebida en solución de iodopovidona.

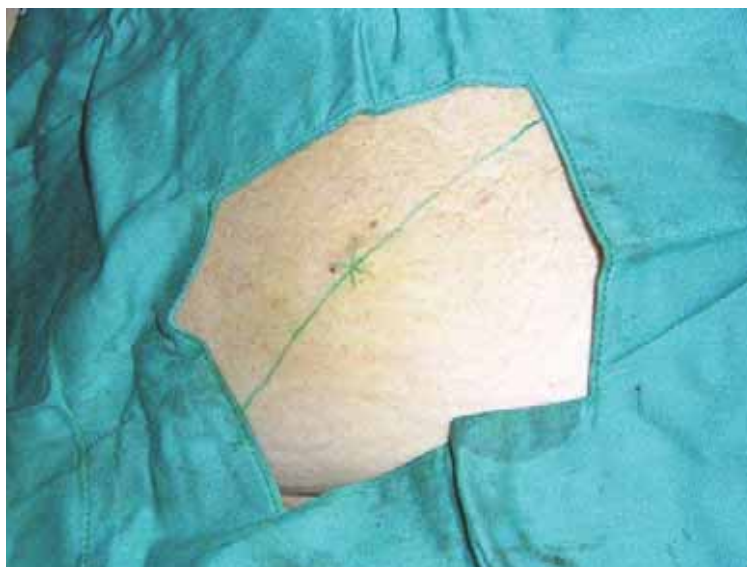


Fig. 5.3. Limitación del área con paño hendido.

Otras medidas recomendadas

- Uso adecuado de anestesia, sedación y analgesia (ver Capítulo 8. Sedación, analgesia y anestesia local para procedimientos).
- La mayoría de los procedimientos que se realizan en UCI no requiere reducción o suspensión de tratamiento previo.

Una vez concluido el procedimiento, se procederá a lavar el área con solución antiséptica y cubrir las heridas o punciones con apósitos estériles y vendajes.

Finalmente se ofrecerá información al paciente o a su representante acerca de las acciones realizadas y su resultado; se realizarán indicaciones sobre los cuidados y atención al paciente.

Bibliografía

- Association of Peri Operative Registered Nurses: Recommended practices for cleaning and caring for surgical instruments and powered equipment. AORNJ 2002;75:627.
- Brannon L y Feist J. La búsqueda de la atención sanitaria en su: Psicología de la salud. Madrid: Paraninfo S.A; 2000. p. 67-105.
- Halaszynski TM, Juda R, Silverman DG: Optimizing postoperative outcomes with efficient preoperative assessment and management. Crit Care Med 2004;32:S76.
- National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report. Data summary from January 1992-June 2002, issued August 2002. Division of Healthcare Quality Promotion, National Center for Infectious Diseases. Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, Georgia. Am J Infect Control 2002;30:458-75.
- Sociedad Argentina de Medicina Intensiva, Sociedad Argentina de Infectología, Asociación de Enfermeros en Control de Infecciones. Infección del sitio quirúrgico. Guías para la prevención. Buenos Aires: SADI; 2008.

Capítulo 6

PREPARACIÓN DEL OPERADOR

Introducción

Los procedimientos invasivos son intervenciones que se realizan habitualmente en las Unidades de Cuidados Intensivos. Al producirse una solución de continuidad de la piel o mucosas, los pacientes están expuestos a infecciones por microorganismos.

La existencia de los microorganismos mismos fue hipotetizada a finales de la Edad Media. En el Canon de medicina (1020), Abū Alī ibn Sīnā (Avicenna) planteaba que las secreciones corporales estaban contaminadas por multitud de cuerpos extraños infecciosos antes de que una persona cayera enferma, pero no llegó a identificar a estos cuerpos como la primera causa de las enfermedades. Cuando la peste negra (peste bubónica) alcanzó al-Andalus en el siglo XIV, Ibn Khatima e Ibn al-Khatib escribieron que las enfermedades infecciosas eran causadas por entidades contagiosas que penetraban en el cuerpo humano. Estas ideas sobre el contagio como causa de algunas enfermedades se volvieron muy populares durante el Renacimiento, sobre todo a través de los escritos de Girolamo Fracastoro.

No fue hasta mediados del siglo XIX que el médico húngaro Felipe Semmelweis llegó a la conclusión que la causa de la fiebre puerperal estribaba en la higiene deficitaria de los médicos que atendían a las parturientas. Estas consideraciones no se tuvieron en cuenta hasta finales del mismo siglo cuando Pasteur y Lister demostraron la naturaleza etiológica de las enfermedades infecciosas.

Los guantes de caucho para realizar intervenciones quirúrgicas fueron inventados e introducidos en 1889 por William Halsted y Caroline Hampton, médico y enfermera respectivamente del Hospital John Hopkins en Batilmore. Una de las medidas más útiles para prevenir las infecciones a pacientes sometidos a procedimientos invasivos es la adecuada preparación del operador.

En situaciones de emergencia la preparación del operador es muy abreviada por el corto tiempo disponible, pero para la protección del personal asistencial se recomienda al menos la higiene de las manos y uso de guantes estériles.

Higiene de las manos

El lavado de manos conjuntamente con la adecuada preparación de la piel del paciente son las medidas profilácticas más eficaces para la prevención de las infecciones del sitio quirúrgico.

Medios necesarios para la higiene de las manos:

- Agua corriente, jabón, material para el secado de las manos (papel desechable estéril, paños o toallas estériles, secador eléctrico).
- No se recomienda uso de cepillo excepto en las uñas cuando se aprecia suciedad en las mismas.
- Gel con formulación de base alcohólica (etílico o isopropílico).

Se presentan las Guías de la Organización Mundial de la Salud sobre la higiene de las manos:

- Al entrar al servicio se deberá realizar un lavado de manos con agua y jabón para eliminar la suciedad visible.
- Antes de realizar el proceder mójese las manos con abundante agua y aplique una cantidad de jabón suficiente para cubrir todas las superficies y completar el procedimiento.
- Frote las palmas de las manos una con otra (Fig. 6.1).
- Frote los dedos entrelazados de una mano sobre el dorso de la otra (Fig. 6.2).
- Repita el procedimiento frotando la zona interdigital palmar de los dedos de una mano (Fig. 6.3).
- Frote los dedos con la palma de la mano contraria (Fig. 6.4).
- Descontamine las puntas de los dedos y las regiones subungueales mediante rotación de la palma de la mano contraria (Fig. 6.5).

- La base del dedo pulgar se frota con la palma de la mano contralateral.
- Repetir la secuencia en la otra mano.
- Se realiza enjuague con agua corriente manteniendo las manos hacia arriba para que el agua escurra hacia los codos (Fig. 6.6).

- Séquese sin fricción con papel desechable o toalla estéril (Fig. 6.7).

Se recomienda preferiblemente el frotado de las manos con gel de formulación de base alcohólica, que presenta una mayor eficacia antimicrobiana. Se describe a continuación la técnica:

- Aplique en las palmas de las manos colocadas en “forma de vasija” una cantidad suficiente de la preparación alcohólica.
- Frote las palmas de las manos una con otra.
- Proceda de igual forma que la descrita para la higiene con agua y jabón.
- Continúe el frotado hasta que se seque la preparación.
- El procedimiento demora alrededor de 30 segundos.
- No requiere secado ulterior.



Fig. 6.1. Frotar ambas palmas de las manos enjabonadas.



Fig. 6.2. Frotado de la zona interdigital dorsal.



Fig. 6.3. Frotado de la zona interdigital palmar



Fig. 6.4. Se frotran las falanges distales de los dedos con la palma de la mano contralateral.



Fig. 6.5. Frotado de la punta de los dedos con la mano.



Fig. 6.6. Enjuagado de las manos con agua corriente.



Fig. 6.7. Secado con paño estéril sin frotar las manos.

Vestuario

Evite el uso de aretes, cadenas, brazaletes, relojes o anillos; mantenga las uñas cortas, el esmalte de uñas no está contraindicado siempre que se aprecie la integridad del mismo (algunas instituciones proscriben su uso). Para la realización de los procedimientos debe utilizarse bata quirúrgica, gorro y tapabocas estériles (Fig. 6.8).

En ciertos procedimientos que producen salpicaduras y aerosoles se deben utilizar además gafas o caretas protectoras. El gorro, tapabocas y las gafas deben colocarse antes de la higiene de las manos o con la ayuda de un asistente para evitar el riesgo de contaminación de las manos con el cabello o la piel de la cara y nuca; la bata se coloca después de la higiene de las manos.



Fig. 6.8. Operadora con el vestuario requerido para realizar procedimientos invasivos.

Colocación de guantes estériles

El uso de guantes estériles previene la transmisión de microorganismos de las manos de operadores al paciente y reduce el riesgo de transmisión de infecciones al personal asistencial.

Se deben utilizar guantes estériles y de la talla adecuada; existe evidencia que la contaminación disminuye con la utilización de doble guantes; en caso de rotura o pinchazo del guante, se procederá a retirarlo inmediatamente cuando la condición del paciente lo permita y realizar nuevamente la higiene de las manos y colocar otro par de guantes.

A continuación se describe la colocación correcta de los guantes:

- Los guantes se colocan después de la higiene de las manos y vestir la bata quirúrgica.
- No tocar con las manos desnudas la parte externa de los guantes.
- El primer guante se introduce tomándolo por el interior del puño evertido con la mano contraria (Fig. 6.9).
- El otro guante se sujeta por la parte externa del puño evertido con la mano ya enguantada (Fig. 6.10).
- Finalmente se ajustan los dos guantes (Fig. 6.11).
- Disponer que los guantes cubran los extremos de las mangas de la bata para garantizar hermeticidad. (Fig. 6.12).
- Al concluir el procedimiento se recomienda realizar lavado de las manos enguantadas antes de retirar los mismos para evitar la contaminación con restos de sangre o fluidos.



Fig. 6.9. Se coloca el primer guante sosteniéndolo por el puño evertido de la otra mano.



Fig. 6.10. Se toma el segundo par con la mano enguantada por la parte externa del puño evertido.



Fig. 6.11. Ajuste de los guantes ya colocados.



Fig. 6.12. Los guantes cubren los puños de la bata.

Bibliografía

- Blot S, Vandewoude K, Colardyn F. Hand hygiene in the ICU. *Chest* 2000;117:919-920.
- Centers for Disease Control and Prevention. Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings: Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. *MMWR* 2002;51(No. RR- 16).
- Ellis H. Surgical gloves. *J Perioper Pract* 2010;20:219-20.
- Graham D, Parkinson B, Evans M, Keijzers G, Derrington P. Nothing to sneeze at! A study into intra-operative contamination. *ANZ J Surg* 2009;79:909-12.
- Longtin Y, Sax H, Allegranzi B, Schneider F, Pittet Didier. Hand Hygiene. *N Engl J Med* 2011;364:e24.
- Sadat-Ali M, Al-Habdan I, AlBluwi M, Corea JR, Al-Othman A, Shriyan D, et al. Can double gloves improve surgeon-patient barrier efficiency? *Int Surg* 2006;91:181-4.
- Spirling LI, Daniels IR. William Stewart Halsted surgeon extraordinaire: a story of 'drugs, gloves and romance'. *J R Soc Promot Health* 2002;122:122-4.
- Wheeler JM, Mortensen NJ. Patient to surgeon infections: fact or fiction. *Br J Surg* 2004;91:253.
- World Health Organization. WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care. First Global Patient Safety Challenge Clean Care is Safer Care. Geneva: WHO Press;2009.
- Zimakoff J, Stormark M, Larsen SO. Use of gloves and handwashing behaviour among health care workers in intensive care units. A multicenter investigation in four hospitals in Denmark and Norway. *J Hosp Infect* 1993;24:63-7.

Capítulo 7

ANTISEPSIA Y ESTERILIZACIÓN

Introducción

Se denomina antisepsia a los métodos que se emplean para la eliminación de los microorganismos que producen infecciones.

Joseph Lister, médico cirujano inglés, a mediados del siglo XIX fue el pionero en la utilización de antisépticos en instrumental quirúrgico, manos de cirujanos y heridas con la utilización de fenol; las intervenciones quirúrgicas que se realizaban anteriormente a la aplicación de este método era prácticamente una sentencia de muerte para el paciente, la antisepsia se convirtió en procedimiento de rutina.

Posteriormente en 1878, Robert Koch, demostró la utilidad de utilizar además la antisepsia a las ropas que se utilizaban en el salón de operaciones.

Spaulding propuso en 1972 la clasificación para el nivel de desinfección y esterilización que requerían los instrumentos quirúrgicos:

- **Críticos.** Objetos e instrumentos que penetran en el torrente vascular o en áreas estériles del organismo. Se considera de alto riesgo de infección si está contaminado.
- **Semicríticos.** Dispositivo o instrumental que se ponen en contacto con mucosas, orificios naturales o piel que no se encuentra intacta. Alto riesgo de infección por estar contaminados después de su uso.
- **No críticos.** Todos aquellos que están en contacto con piel intacta (barrera natural eficaz de la mayoría de los microorganismos patógenos).

Definiciones

Antisepsia: procedimientos que se realizan para eliminar los agentes patógenos de la piel, mucosas, heridas, tejidos abiertos de pacientes, o de las manos del personal de asistencia médica.

Asepsia: ausencia de microorganismos patógenos.

Descontaminación: procedimiento físico (autoclaves) o químico (solución detergente) que remueve, inactiva o destruye patógenos que se encuentran sobre superficies o dispositivos impidiendo de forma transitoria la transmisión de partículas infecciosas.

Desinfección: proceder físico o químico que destruye patógenos que se encuentran en instrumental u otros medios físicos (no todos los microorganismos productores de esporas son destruidos).

Esterilización: proceso mediante el cual se eliminan todos los microorganismos vivos.

Infección: presencia de microorganismos viables en tejidos.

Limpieza: permite la eliminación de suciedad, tejidos o fluidos orgánicos de superficies externas o conductos de instrumental o equipos.

Sepsis: espectro de condiciones clínicas causadas por la respuesta inmune del hospedero a la infección o al trauma, caracterizado por el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica.

Para evitar la contaminación de heridas y posteriormente la sepsis, se deberá prestar extremos cuidados en los métodos de antisepsia y esterilización del instrumental quirúrgico, medios y locales.

El tratamiento para la descontaminación y las medidas de desinfección y esterilización se realizarán en correspondencia con protocolos de procedimientos de cada institución, supervisado por el departamento de vigilancia epidemiológica hospitalaria.

El departamento de esterilización tiene las funciones de preparación del instrumental o material previamente descontaminado, su clasificación, empaquetado, esterilización y almacenamiento.

Además del instrumental médico, deberán ser descontaminados y desinfectados los locales, pisos, paredes,

puertas, ventanas y el mobiliario que se encuentran en áreas de atención a pacientes críticos y en escenarios donde se realizan procedimientos invasivos.

Métodos de antisepsia

- Lavado de manos y piel de pacientes con abundante agua y jabón.
- Uso de antisépticos: alcohol etílico 76% (manos de operadores, piel de pacientes); clorhexidina 0,01% (asepsia de mucosa genital, bucal, maxilofacial, tejidos quemados).
- Iodopovidona 7.5% con 1% de yodo disponible (piel en zonas quirúrgicas y adyacentes).

Desinfección de locales

- Pisos, paredes, puertas y ventanas: limpieza mecánica con agua y detergente; desinfección química (hipoclorito de sodio 0,1%; glutaraldehído).
- Ambientes climatizados: vaporización o aerosolización (propilenglicol; formaldehído; glutaraldehído).

Desinfección de mobiliario

- Limpieza mecánica (agua y detergente).
- Frotado (hipoclorito de sodio 0,5%).

Esterilización

- Descontaminación (germicidin).
- Limpieza o lavado (detergentes)
- Esterilización por vapor a 121°C: instrumental crítico termoresistente.
- Esterilización a ciclo rápido por vapor a 133 °C: instrumental crítico termoresistente.
- Esterilización por vapor a bajas temperaturas utilizando óxido de etileno: catéteres de cloruro de polivinilo o fluoroetileno propileno; circuitos de ventiladores; nebulizadores; dispositivos termoresistentes.
- Ácido peracético: instrumental termosensible; endoscopios; transductores; dispositivos termoresistentes.
- Sporexín: instrumental termosensible; endoscopios; transductores; dispositivos termoresistentes.
- Ácido acético 2%: circuitos de ventiladores; nebulizadores; ventiladores manuales, humidificadores; calentadores; dispositivos termoresistentes.
- Peróxido de hidrógeno 7,5%: circuitos de ventiladores; nebulizadores; ventiladores manuales, humidificadores; calentadores; dispositivos termoresistentes; dispositivos semicríticos termoresistentes.
- Hipoclorito de sodio 0,5%: termómetros rectales; rasuradores; bañeras; patos; cuñas; colchones; bastidores.

A manera de conclusión se considera que la esterilización y la antisepsia realizadas de forma adecuada permiten disminuir la incidencia de infecciones y la morbimortalidad de los pacientes. Las infecciones del sitio quirúrgico son responsables de entre el 15 al 20 % de las infecciones intrahospitalarias, constituyen un grave problema de salud que provoca considerable aumento de los costos hospitalarios.

Bibliografía

Rutala W, Weber D, and the Healthcare Infection Control Practice Advisory Committee. Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities. CDC; 2008. Disponible en: <http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp>

The CDC Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for prevention of surgical site Infection, 1999. Am J Infect Control 1999;27:97-132.

Capítulo 8

SEDACIÓN, ANALGESIA Y ANESTESIA LOCAL PARA PROCEDIMIENTOS

Introducción

El número de procedimientos invasivos que se realizan fuera de las unidades quirúrgicas han tenido un crecimiento exponencial durante las últimas décadas. La sedación, analgesia o ambos, son imprescindibles en la mayoría de los procedimientos diagnósticos o terapéuticos.

Algunos pacientes ingresados en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) que tenían adecuado nivel de conciencia, a los que se les había practicado procedimientos invasivos, manifestaron mantener recuerdos desagradables relacionados con el dolor experimentado durante la realización de tales intervenciones.

En estos escenarios se requieren estrategias para reducir la ansiedad y el dolor mediante adecuadas sedación, analgesia y anestesia.

Es prioritario que el equipo de asistencia en las UCI tenga en cuenta que los pacientes requieren reducción de la percepción de estímulos nocivos y de su capacidad para recordarlos.

El Colegio Americano de Emergencistas (ACEP) define la “sedación y analgesia para procedimientos” (SAP) como aquella técnica de administración de agentes sedantes o disociativos con asociación de analgésicos, que inducen un estado que permite al paciente tolerar aquellos procedimientos desagradables mientras que mantienen una función cardiorrespiratoria apropiada.

Se ha considerado que la SAP introduce un factor de riesgo para la mortalidad y morbilidad que se adiciona al provocado por la afección y el procedimiento mismos. Para minimizar los riesgos y monitorizar su adecuado uso, es ideal que la SAP deba ser realizada o supervisada por anestesiólogos; sin embargo, en todas las UCI no hay especialistas en Anestesia y Reanimación disponibles por lo que se considera necesario que los operadores adquieran la adecuada información y desempeño para realizar la SAP.

El método más utilizado en las UCI para realizar los procedimientos invasivos es la anestesia local por infiltración de drogas, que puede complementarse con la sedación/analgesia en pacientes seleccionados.

La sedación, analgesia y anestesia local pueden ser minimizadas o no aplicarse en situaciones de emergencia y no ser necesarias en pacientes con toma del estado de conciencia.

En este capítulo se brindan los aspectos fundamentales para realizar una adecuada SAP y anestesia por infiltración de drogas por médicos no anestesiólogos en las UCI.

Sedación/analgesia para procedimientos

Niveles de sedación

La comprensión de varios niveles de sedación es esencial para garantizar una SAP satisfactoria. La Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) ha definido los siguientes niveles de sedación. Los niveles mínimos y moderados son los que se utilizan en la SAP.

1. Sedación mínima (ansiolisis):

- Respuesta al llamado normal.
- Alteraciones discretas de funciones cognitivas y de coordinación.
- No se afectan las funciones ventilatorias o cardiovasculares.

2. Sedación/analgesia moderadas (antiguamente denominada sedación consciente):

-
- La consciencia se encuentra deprimida por drogas.
 - El paciente obedece órdenes verbales.
 - Las vías aéreas permanecen permeables y la ventilación es adecuada.
 - Habitualmente las funciones cardiovasculares no se encuentran afectadas.

3. Sedación/analgesia profunda:

- La consciencia se encuentra deprimida por las drogas.
- Despertar difícil pero responde a estímulos dolorosos.
- Puede presentar depresión respiratoria.
- Requiere permeabilización de las vías aéreas.
- La ventilación espontánea puede ser inadecuada.
- No se afecta habitualmente la función cardiovascular.

4. Anestesia general:

- Pérdida de la consciencia inducida por drogas, no hay respuesta a estímulos dolorosos.
- Depresión de la función ventilatoria.
- Necesidad de vía aérea artificial y apoyo o control de la ventilación.
- Puede existir deterioro de la función cardiovascular.

Drogas utilizadas en sedación y analgesia para procedimientos

1. Benzodiazepinas. Potencializan la acción inhibitoria sobre el sistema nervioso central (SNC) del ácido gamma amino butírico (GABA). Sus efectos beneficiosos incluyen sedación, amnesia y acción anticonvulsiva. En caso de sobredosis o reacciones adversas, su acción se revierte con la administración de flumazenilo: 200 mcg IV durante 15 segundos, si necesario continuar con 100 mcg a intervalos de 60 segundos (dosis máxima 1 mg).

Las más utilizadas son:

- **Midazolam:** produce sedación rápida, amnesia más intensa y duradera, menos dolor en el sitio de administración y una vida media más corta que el diazepam. Dosis inicial: 0.02-0.1 mg/kg IV; si se requiere dosis ulterior se administra el 25% de la dosis inicial; no exceder 2.5 mg/dosis (ancianos: 1.5 mg). Comienzo de la acción: 1 a 2 min. Duración de la acción: 30 a 60 min.
- **Diazepam:** inicio de su acción más lenta pero más duradera, la amnesia que produce es menos intensa. Dosis inicial: 0,1 a 0,2 mg/kg/IV; habitualmente no se requieren dosis ulteriores para procedimientos de corta duración, en caso necesario se administra la mitad de la dosis inicial. Comienzo de acción: 15 a 20 min. Duración de la acción: 3 a 8 horas (más prolongado en pacientes obesos).
- **Flunitrazepam:** benzodiazepina de acción intermedia similar al diazepam. Dosis: 0,015-0,030 mg/kg/IV; de requerirse dosis ulterior se administrará la mitad de la inicial.

2. Opioides. Proporcionan una analgesia y sedación adecuada durante procedimientos dolorosos. Se unen a receptores de proteínas estereoespecíficas (μ , κ y δ) que se encuentran en diversos sitios del SNC. Su acción es mediada por el aflujo de KP+P de la célula que inhibe la respuesta de la neurona postsináptica. Sus acciones fundamentales son: analgesia, sensación de bienestar, disminución del efecto tusígeno, provoca emesis, miosis intensa, efecto vasodilatador. En caso de sobredosis o reacciones adversas se administra naloxona: 1,5 a 3 mcg/kg/IV, si fuera necesario se administran dosis subsecuentes de 100 mcg.

Se describen las siguientes drogas:

- **Fentanyl.** Opiode de acción rápida y corta. Produce mínima depresión cardiovascular o respiratoria. Dosis inicial: 1 a 2 mcg/kg/IV lento (1 a 2 min.). De ser necesario, se repite la dosis a los 30 min. Comienzo de acción: 1 a 2 min. Duración de la acción: 30 a 60 min.
- **Morfina clorhidrato.** Opiode de comienzo de la acción más lento, alrededor de 15 a 20 minutos, pero se prolonga por unas 2 a 4 horas. Produce mayores efectos cardiovasculares y depresión respiratoria que el fentanyl. Dosis inicial: 100-200 mcg/kg/IV. Habitualmente no se requieren dosis ulteriores para procedimientos.

-
- **Meperidina clorhidrato.** Similar a la morfina. Dosis: 1 a 2 mg/kg/IV. Habitualmente no se requieren dosis ulteriores para SAP. Comienzo de la acción: alrededor de 15 min. Duración de la acción: entre 2 a 4 horas.

3. Ketamina. Anestésico de acción corta. Provoca un estado disociado en el cual el paciente está inconsciente pero impresiona estar despierto pero no siente dolor, proporciona analgesia, amnesia e inmovilidad. Su acción está determinada por la estimulación de receptores de N-metil-D-aspartato, también estimula el sistema parasimpático que provoca incremento de la tensión arterial y del gasto cardiaco. Puede provocar efectos psíquicos indeseables como delirio, alucinaciones, confusiones, excitación y conductas irracionales. Estas pueden disminuir con la administración previa de benzodiazepinas. Dosis: 1 a 2 mg/kg/IV. Repetir de acuerdo a la necesidad. Comienzo de la acción: 1 a 2 minutos. Duración de la acción: 10 a 15 min.

4. Tiopental sódico. Es un potente sedante pero posee débil acción analgésica. Posee un tiempo de inicio de acción muy corto y su distribución rápida favorece que su acción sea breve. Posee pocos efectos cardiovasculares pero puede provocar tos, laringoespasma, depresión respiratoria, contractura de los músculos de la pared torácica. Dosis: 3 a 5 mg/kg/IV. De ser necesario se repite la mitad de la dosis inicial. Comienzo de la acción: menos de 1 min. Duración de la acción: 10 a 15 min.

5. Etomidato. Hipnótico de acción ultracorta, carece de efectos analgésicos. Prácticamente desprovisto de efectos sobre el sistema cardiovascular o respiratorio. Puede producir dolor en el sitio de administración y movimientos musculares. Dosis: 0,1 a 0,2 mg/kg/IV en 60 seg. Se repite la dosis a los 5 min si es necesario. Comienzo de la acción: menos de 1 min. Tiempo de duración de la acción: 3 a 5 min.

6. Propofol. Compuesto fenólico cuyo mecanismo de acción es desconocido. Posee una potente acción sedante e hipnótica pero no tiene efectos analgésicos. Puede provocar ocasionalmente excitación, temblores musculares, movimientos musculares espontáneos e hipo. Disminuye la presión intracraneal y la tensión arterial sin depresión miocárdica. Posee acción anticonvulsivante. Bien tolerado por los pacientes. Dosis: 0,5 a 1 mg/kg/IV. Comienzo de la acción: menos de 1 min. Duración de la acción: 3 a 10 min.

Indicaciones

- Alivio de la ansiedad.
- Alivio de la disnea.
- Analgesia.
- Disminución de la hiperactividad simpática.
- Disminución del consumo de oxígeno.
- Hacer confortable la ventilación mecánica.
- Producir amnesia durante el bloqueo neuromuscular.
- Facilitar la realización de procedimientos invasivos.
- Sedación en pacientes sometidos a ventilación mecánica.

Contraindicaciones

- No existen contraindicaciones para la SAP.
- Precauciones extremas en pacientes con afecciones muy graves.

Instrumental y medicamentos necesarios

- Aguja hipodérmica 20 y 21 G.

-
- Drogas a utilizar en la SAP.
 - Drogas para revertir la acción de los agentes utilizados en la SAP.
 - Jeringuillas de 5, 10 y 20 cc.
 - Solución para diluir las drogas.
 - Sondas de aspiración.

Medios y equipos

- Equipo de ventilación.
- Mesa o carro de paro.
- Mesa para el instrumental.
- Monitor de parámetros fisiológicos (ECG, FC, FR, TA, pulsoximetría, capnografía, temperatura).
- Sistema de aspiración.

Descripción de la técnica

- El paciente debe tener un acceso venoso permeable.
- Preparación previa del paciente de acuerdo al procedimiento a realizar.
- Colocar electrodos para monitorización electrocardiográfica.
- Colocar pulsoxímetro.
- Colocar cánula orofaríngea.
- Posicionar la cabeza para mantener las vías aéreas permeables.
- Administrar las drogas por un médico o enfermero utilizando la dosis para lograr el nivel de sedación deseado (la mayoría de los procedimientos sólo requieren sedación/analgesia moderada).
- El médico o enfermero que realiza la SAP monitorizará la respuesta a estímulos dolorosos, permeabilidad de las vías aéreas, mecánica ventilatoria, electrocardiográfica, tensión arterial y perfusión periférica.
- En caso de reacción adversa, complicaciones, o parada cardíaca; orientará detener la ejecución del procedimiento y realizará las medidas pertinentes para solucionar la contingencia.

Cuidados ulteriores

- Abstenerse de administrar alimentos por vía oral hasta que se recupere la conciencia si no hay contraindicación para la misma:
- Mantener la permeabilidad de las vías aéreas.
- Monitorización de los parámetros vitales.
- Si no está contraindicado, posicionar al paciente en decúbito lateral para prevenir aspiración de contenido gástrico.
- Vigilar la función circulatoria.
- Vigilar la mecánica ventilatoria.

Complicaciones

- Anafilaxia.
 - Convulsiones.
 - Delirio.
 - Depresión respiratoria.
 - Excitación psicomotora.
 - Hipertensión arterial.
-

-
- Hipertermia.
 - Hipotensión arterial.
 - Hipotermia.
 - Parada cardiorrespiratoria.
 - Shock distributivo.
 - Vómitos.

Anestesia local

La infiltración anestésica es la administración de un agente anestésico local y su difusión a las terminaciones nerviosas donde se inhibe la excitación de receptores y transmisión de estímulos sensoriales al sistema nervioso central.

La infiltración de los tejidos puede ser de dos formas:

- Infiltración local: infiltración directa de anestésico en el sitio donde se realizará la punción o incisión (es la más utilizada en las UCI).
- Bloqueo del campo operatorio: producción de anestesia regional por inyección directa de anestésico en los alrededores del nervio que inerva la región implicada (sólo practicada para algunos procedimientos en las UCI).
- La adición de drogas vasoconstrictoras reduce la absorción vascular del anestésico, prolongando la duración de la acción. Se añade 5 mcg/ml de epinefrina. El uso de norepinefrina y fenilefrina no parecen ser superiores a la epinefrina.

Drogas utilizadas en anestesia local

1. Lidocaína. Bloquea los canales del sodio e impide la propagación del potencial de acción en la fibra nerviosa. Su acción sobre las distintas fibras nerviosas produce pérdida de la función según el orden siguiente: dolor; temperatura; tacto; propiocepción y tono muscular. Dosis máxima: 500 mg en dilución al 1%. Comienzo de la acción: 1 a 2 min. Duración de la acción: 30 a 60 min.

2. Procaína. Mecanismo de acción similar a la lidocaína. Dosis máxima: 1 g en dilución al 1%. Comienzo de la acción: 1 a 2 min. Duración de la acción: 15 a 30 min.

3. Bupivacaína. Mecanismo de acción similar a la lidocaína. Dosis máxima: 175 mg en dilución al 0,2 %. Duración de la acción: 2 a 4 hs.

Indicaciones

- Realización de procedimientos dolorosos.
- Complemento de la SAP.

Contraindicaciones

- Antecedentes de reacción alérgica a los anestésicos.

Instrumental y medicamentos necesarios

- Jeringuillas de 5, 10 y 20 cc.



Fig. 8.1. Habón anestésico en el sitio de punción o incisión.

- Agujas hipodérmicas 26, 20 y 21 G.
- Solución anestésica a utilizar.
- Torundas de gasa.
- Mesa o carro de reanimación.

Descripción de la técnica

- El paciente previamente preparado se coloca en la posición requerida para el procedimiento.
- Preparación de la piel y limitar sitio quirúrgico con paños de campo.
- Se realiza un habón en el tejido celular subcutáneo infiltrando un pequeño volumen de anestésico (Fig. 8.1).
- Se amplía el área a anestesiarse infiltrando una cantidad suficiente de anestésico.
- De ser necesario se profundiza por planos.
- Se debe aspirar la jeringuilla para evitar inyección intravascular de anestésico.
- Esperar uno o dos minutos.
- Realizar un estímulo doloroso en el área donde se realizará el procedimiento para evaluar la correcta anestesia.

Cuidados ulteriores

- No se requieren cuidados adicionales a los relacionados con el procedimiento realizado.
- Monitorización de parámetros vitales.
- Vigilancia del paciente.

Complicaciones

A- Locales

- Infección en el sitio de infiltración de anestésico.
 - Lesión arterial:
 - Lesión de nervios.
 - Lesión venosa.
 - Necrosis tisular.
-

-
- Nivel anestésico inadecuado.
 - Persistencia de la anestesia o parestesia transcurrido el periodo de acción del anestésico.
 - Rotura de la aguja.

B- Generales

- Convulsiones.
- Escalofríos.
- Estupor.
- Fiebre.
- Intranquilidad.
- Metahemoglobinemia.
- Parada cardíaca.
- Reacciones alérgicas.
- Shock anafiláctico.
- Shock distributivo por vasodilatación periférica.
- Vómitos.

Bibliografía

- American Society of Anesthesiologists. Continuum of depth of sedation definition of general anesthesia and levels of sedation/analgesia. October 27, 2004. Disponible en: <http://www.asahq.org/publicationsAndServices/standards/20.pdf>.
- Anesthesiologists Task Force on Sedation and Analgesia by Non-Anesthesiologists. Practice guidelines for sedation and analgesia by non-anesthesiologists. *Anesthesiology* 2002;96:1004-17.
- Dávila E, Gómez C, Álvarez M, Sainz H, Molina RM: *Anestesiología Clínica*. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2006.
- Finkel R, Clark MA, Cubeddu LX. *Lippincott's Illustrated Reviews: Pharmacology*, 4th Edition. New York: Lippincott Williams & Wilkins; 2009.
- Jones DR, Salgo P, Meltzer J. Conscious sedation for minor procedures in adults. *N Engl J Med* 2011;364:e54.
- Lavery G. Optimum sedation and analgesia in critical illness: we need to keep trying. *Critical Care* 2004, 8:433-434
- Ministerio de Salud Pública. Centro para el Desarrollo de la Farmacoepidemiología. *Formulario Nacional de Medicamentos*. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2006.
- Sessler CN, Wilhelm W. Analgesia and sedation in the intensive care unit: an overview of the issues. *Critical Care* 2008, 12(Suppl 3):S1.

Capítulo 9

ECOGRAFÍA EN PROCEDIMIENTOS INVASIVOS

Introducción

Los hermanos Curie fueron los precursores de la generación de ultrasonidos en el laboratorio en 1880; el hundimiento del Titanic en 1912 despertó el interés de los ultrasonidos para detectar hielo en los mares y facilitar la navegación; durante la Primera Guerra Mundial se desarrollaron los radares para descubrir submarinos; en 1942 Dussik introdujo el primer equipo médico de ecografía; posteriormente se fueron desarrollando los equipos hasta que en 1957 se construyó el primer aparato de ecografía obstétrica; desde entonces ha sido intenso el desarrollo de equipos para ecografía, cada vez más precisos, de menor tamaño y fácil manejo que se utilizan en todos los escenarios y especialidades médicas. La introducción de la ecografía en Cuba fue a partir de 1979. Desde principios de 1988 se inició la realización de punciones guiadas por ecografía para la obtención de muestras citológicas para diagnóstico.

El uso de la ecografía se ha generalizado y durante los últimos años, dichos estudios no se realizan solamente por imaginólogos, diferentes especialidades médicas hacen uso de la ecografía en su práctica diaria: ginecoobstetricia, cardiología, oftalmología, urología, nefrología y otras.

Es innegable la necesidad de la ecografía para la evaluación, diagnóstico y tratamiento de pacientes críticos en los servicios de urgencia y medicina intensiva, realizados por los propios médicos de atención en esos servicios (intensivistas, emergenciólogos), ya que no siempre se encuentra la presencia inmediata de un ecografista.

Se ha considerado que sin experiencia previa, los médicos que atienden a pacientes críticos requieren un período de entrenamiento en ecografía de unas ocho horas para la adecuada valoración de los pacientes y la realización de procedimientos invasivos guiados por ecografía.

Las maniobras invasivas guiadas por ecografía disminuyen sustancialmente la necesidad de control radiográfico para verificar la correcta posición de los dispositivos (catéteres, cánulas, sondas, tubos) o para diagnosticar posibles complicaciones atribuibles a la técnica.

Procedimientos invasivos en Medicina Intensiva y Emergencias guiados por ecografía

- Accesos vasculares.
- Paracentesis.
- Pericardiocentesis.
- Pleurotomía mínima, punción pleural.
- Punción vesical suprapúbica.
- Traqueostomía.

En sentido general cualquier procedimiento en el cual se dificulte la localización de los puntos anatómicos de referencia por diferentes causas como obesidad, deformidades, traumatismos, anomalías, tumores y otras.

Contraindicaciones

- No existen contraindicaciones para realizar los procedimientos invasivos guiados por ecografía.

Medios y equipos necesarios

- Bandas de goma o cintas estériles para fijar la envoltura al transductor.
- Carro o mesa de reanimación.
- Envoltura estéril para el transductor (de adecuada conducción acústica).
- Equipo de ecografía.
- Gel ecoconductor estéril.
- Guantes estériles.
- Instrumental y medios para realizar el procedimiento específico (ver capítulos correspondientes).
- Monitor de funciones fisiológicas.
- Instrumental, medios y equipos específicos para realizar el procedimiento.

Descripción de las técnicas

Consideraciones generales

- Observar las recomendaciones para la realización del procedimiento según se detalla en los respectivos capítulos que los describen.
- Disponer de un área estéril para colocar el transductor mientras no se está utilizando el mismo.
- Se debe localizar previamente mediante ecografía la estructura que será objeto del procedimiento invasivo a realizar para identificar sus relaciones anatómicas, tamaño, posición, distancia hasta la superficie de la piel.
- Aplicar gel ecoconductor sobre la superficie del transductor.
- Colocar el transductor en la envoltura estéril apropiada.
- Fijar la envoltura al transductor mediante bandas de goma o cintas estériles.
- Aplicar el gel ecoconductor estéril sobre la piel.
- Proceder a la realización del procedimiento.

Accesos vasculares

- Colocar al paciente en dependencia del vaso a canalizar.
- Preparación de la piel del sitio de la punción, infiltración anestésica y sedación si fuera necesario.
- Preparar el equipo de ecografía.
- Posicionar el transductor de forma tal que se detalle en el monitor el vaso que se va a canalizar (Fig. 9.1 y 9.2).
- Observar su permeabilidad y las relaciones anatómicas.
- Proceder a la introducción de la cánula en la piel y tejido celular subcutáneo, dirigir la punta de la cánula hacia el vaso observando el monitor del ecógrafo.
- Mover adecuadamente la cánula, trocar y el transductor para favorecer la visualización.
- Al penetrar la cánula en la luz vascular se obtiene flujo de sangre.
- Continuar el procedimiento según lo descrito en los Capítulos 10 y 11. Accesos venosos profundos y Canalización arterial.
- Realizar ecografía torácica para evaluar posibles complicaciones (se disminuye el uso de estudios radiográficos).

Paracentesis

- Colocar al paciente en decúbito supino.
- Preparación del paciente, del equipo y del transductor de la forma descrita.
- Colocar el transductor en la mejor posición para identificar las características del líquido ascítico, la distancia entre la piel y la cavidad peritoneal.
- Se realiza la punción abdominal visualizando el trayecto de la aguja o trocar en dirección a la cavidad peritoneal (Fig. 9.3).

- La movilización del transductor permite una adecuada visualización.
- Continuar el procedimiento según lo descrito en el Capítulo 18. Paracentesis.



Fig. 9.1. Ecografía de la arteria radial. El recuadro superior muestra la imagen ecográfica de la arteria.



Fig. 9.2. Ecografía del cuello que muestra las relaciones anatómicas de los vasos (VYI: vena yugular interna; AC: arteria carótida común).



Fig. 9.3. Paracentesis guiada por ecografía.

Pericardiocentesis

- Paciente en decúbito supino.
- Preparación del paciente, del equipo y del transductor de la forma descrita.
- Posicionar el transductor en el plano que mejor visualice el derrame pericárdico (Fig. 9.4).
- Cuantificar el derrame pericárdico (ligero, severo y moderado).
- Puncionar la piel y dirigir el trocar hacia el pericardio visualizando su trayectoria en el monitor del ecógrafo.
- La aspiración de líquido y la visualización del trocar en el saco pericárdico verifica la posición adecuada.
- Concluir el procedimiento según descripción en el Capítulo 12. Punción pericárdica.

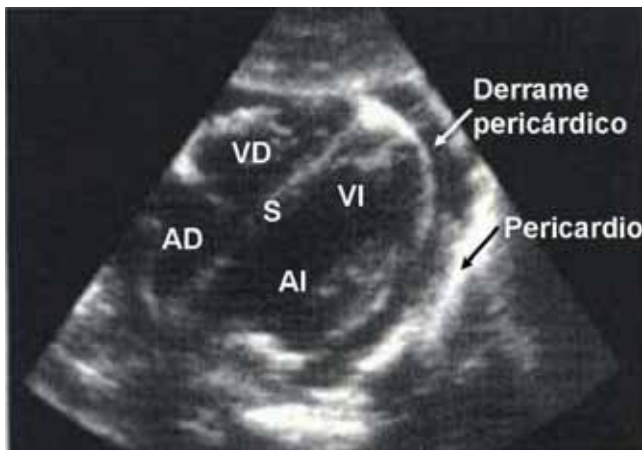


Fig. 9.4. Derrame pericárdico. (VD: ventrículo derecho; VI: ventrículo izquierdo; AD: aurícula derecha; AI: aurícula izquierda; S: septum).



Fig. 9.5. Derrame pleural tabicado.



Fig. 9.6. Ecografía que muestra la vejiga moderadamente distendida.

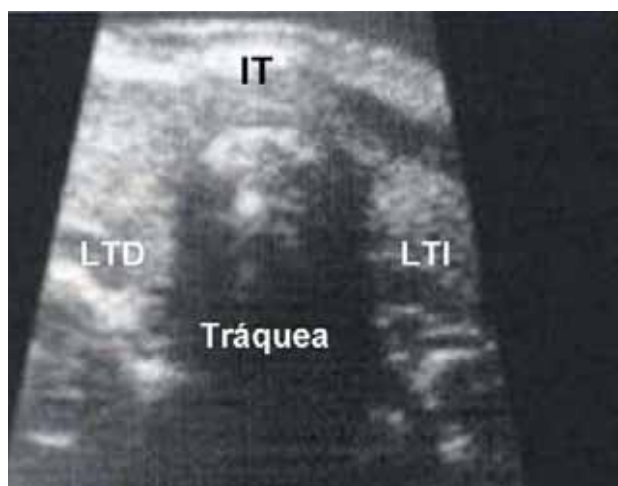


Fig. 9.7. Ecografía del cuello que muestra la tráquea y sus relaciones con el tiroides (LTD: lóbulo tiroideo derecho; IT: istmo tiroideo; LTI: Lóbulo tiroideo izquierdo).

Toracocentesis

- Colocar el paciente de acuerdo a las particularidades de su estado.
- Preparación del paciente, del equipo y del transductor de la forma descrita.
- Posicionar el transductor en el plano que mejor visualice el derrame pleural (Fig. 9.5).
- Puncionar la piel y dirigir el trocar hacia el espacio pleural de acuerdo a la descripción en el Capítulo 16. Toracocentesis, visualizando su trayectoria en el monitor.
- Concluir el procedimiento según se describe en el capítulo correspondiente.

Punción vesical suprapúbica

- Paciente en decúbito supino.
- Preparación del paciente, del equipo y del transductor de la forma descrita.
- Posicionar el transductor en el plano que visualice la distensión vesical (Fig. 9.6).
- Puncionar la piel y dirigir el trocar hacia la vejiga de acuerdo a la descripción en el Capítulo 25. Punción vesical suprapúbica, visualizando su trayectoria en el monitor.

- Aspirar orina mediante la jeringuilla.
- Concluir el procedimiento según descripción en el capítulo referente al procedimiento.

Traqueotomía

- Posición del paciente según se describe en el Capítulo 15. Traqueotomía.
- Preparación del paciente, de los medios necesarios y del transductor de la forma anteriormente descrita.
- Posicionar el transductor para lograr una imagen de las estructuras del cuello.
- Identificar las relaciones anatómicas de la tráquea (Fig. 9.7).
- Medir la distancia entre la piel y la luz de la tráquea.
- Realizar el procedimiento según descripción en el capítulo correspondiente.

Cuidados ulteriores

- Ver los cuidados correspondientes a cada procedimiento en los respectivos capítulos.

Complicaciones

- La ecografía en sí no produce complicaciones.
- Ver las complicaciones de cada procedimiento en sus respectivos capítulos.

Bibliografía

- Ayuela JM, Clau F, Ochagavía A, Pereira R. Papel de la ecocardiografía en la monitorización hemodinámica de los pacientes críticos. *Medicina Intensiva* 2012;36:220-32.
- Beaulieu Y, Marik PE. Bedside Ultrasonography in the ICU: Part 1. *Chest* 2005; 128:881-95.
- Beaulieu Y, Marik PE. Bedside Ultrasonography in the ICU: Part 2. *Chest* 2005; 128:1766-1781.
- Beckh SD, Bolcskei PL, Lessnau KD. Real-Time Chest Ultrasonography. A comprehensive Review for the Pulmonologist. *Chest* 2002; 122:1759-73.
- Chalumeau-Lemoine L, Baudel JL, Das V, Arrivé L, Noblinski B, Guidet B, et al. Results of short-term training of naïve physicians in focused general ultrasonography in an intensive-care unit. *Intensive Care Med* 2009;35:1767-71.
- García E, Campos A, Gobernado MM. Ecocardiografía en la Unidad de Cuidados Intensivos. *Med Intensiva* 2008;32:236-47.
- Ioos V, Galbois A, Chalumeau-Lemoine L, Guidet B, Maury E, Hejblum G. An integrated approach for prescribing fewer Chest x-rays in the ICU. *Annals of Intensive Care* 2011;1:4.
- Joing S, Strote S, Caroon L, Wall C, Hess J, Roline C, et al. Ultrasound-Guided Peripheral IV Placement. *N Engl J Med* 2012;366:e38.
- Ketzler JT, McSweeney ME, Coursin DB. ICU Echocardiography : Should We Use It in a Heart Beat? *Chest* 2002;122;1121-3.
- Kory PD, Pellecchia CM, Shiloh AL, Mayo PH, DiBello C, Koenig Seth. Accuracy of Ultrasonography Performed by Intensive Care Physicians for the Diagnosis of DVT. *Chest* 2011; 139:538-542.
- Matsushima K, Frankel HL. Bedside ultrasound can safely eliminate the need for Chest radiographs after central venous catheter placement: CVC sono in the surgical ICU. *J Surg Res* 2010;163:155-61.
- Nogué R. La ecografía en medicina de urgencias: una herramienta al alcance de los urgenciólogos. *Emergencias* 2008; 20: 75-77.
- Peris A, Tutino L, Zagli G, Batacchi S, Cianchi G, Spina R, et al. The use of point-of-care bedside lung ultrasound significantly reduces the number of radiographs and computed tomography scans in critically ill patients. *Anesth Analg* 2010;111:687-92.
- Schmidt GA. ICU Ultrasound : The Coming Boom 2009;135:1407-8.
- Thiel SW, Kollef MH, Isakow W. Non-invasive stroke volume measurement and passive leg rising predict volume responsiveness in medical ICU patients: an observational cohort study. *Critical Care* 2009; 13:R111.
- TZhang M, Zhi-Hai L, Jian-Xin Y, Jian-Xin G, Shao-Wen X, Xiang-Dong YP P et al. TRapid detection of pneumothorax by ultrasonography in patients with multiple trauma. *Critical Care* 2006; 10:R112.

Sección II. Sistema Cardiovascular

Capítulo 10

ACCESOS VENOSOS PROFUNDOS

Introducción

La historia conocida de la inserción de catéteres venosos comenzó en 1929 cuando Forssman se introdujo él mismo un catéter de goma hasta el corazón derecho. En 1945 se comenzó a difundir la medición de la presión venosa central y la administración de alimentación parenteral mediante catéteres de plástico. En 1952, Robert Aubaniac publicó sus experiencias con la canalización de la vena subclavia. A partir de esa fecha y hasta 1985 se describieron todas las técnicas conocidas para el abordaje de la vena cava; en ese año Gouin y Martin introdujeron la punción de la vena axilar en la práctica médica.

La canalización venosa central es el procedimiento invasivo más frecuentemente realizado en las Unidades de Cuidados Intensivos; solamente en los Estados Unidos de Norteamérica se realizan cada año más de 5 millones de inserciones venosas profundas.

Prácticamente se han utilizado casi todas las venas del organismo para la canalización de la vena cava.

La cateterización venosa central se realizará únicamente cuando los beneficios potenciales superen claramente los riesgos inherentes al procedimiento y ésta tenga una indicación precisa.

Se encuentran disponibles varios modelos de catéteres fabricados con diferentes materiales, los más utilizados son: cloruro de polivinilo (PVC); silicona; polietileno; teflón; impregnados con sustancias antisépticas (sulfadiazina de plata, clorhexidina) y bactericidas (rifampicina).

Con relación a la inserción en la vena, los catéteres pueden ser: implantados por el interior de una aguja, cánula o dispositivo introductor; mediante la introducción previa en la vena de una guía de alambre que favorece la inserción del catéter en la vena (técnica de Seldinger); a través de un túnel subcutáneo para evitar que el catéter se exteriorice en el sitio de la punción venosa (evita la contaminación e infección del catéter) o mediante disección venosa.

En el presente capítulo se describen las principales vías de acceso para la cateterización venosa incluyendo la disección venosa.

Se recomienda que estudiantes y médicos noveles se familiaricen con el instrumental recomendado para la ejecución de los procedimientos, estudien las zonas anatómicas, trayectos vasculares, relaciones con otros órganos, las principales complicaciones y el tratamiento indicado para las mismas.

Indicaciones

- Administración de soluciones hipertónicas.
- Colocación de sets para quimioterapia.
- Dificultades con la canalización de venas periféricas.
- Extracción seriada de sangre para investigaciones.
- Fluidoterapia a largo tiempo.
- Grandes cirugías.
- Implantación de marcapasos.
- Infusión de drogas vasoactivas.
- Inserción de catéteres para hemodiálisis.
- Medición de la presión de la arteria pulmonar.
- Monitorización de la presión venosa central.
- Nutrición parenteral.
- Quemados graves.
- Quimioterapia.

-
- Requerimiento de vías venosas de gran calibre para reposición expedita de grandes volúmenes de líquido (politraumatismos, shock, reanimación con líquidos).
 - Otras a criterios del médico.

Contraindicaciones

- Deformidades torácicas que dificulten ubicar los puntos de referencia para las punciones.
- Evitar la vía subclavia en pacientes con traumatismos torácicos severos.
- Hipertensión arterial severa.
- Imposibilidad del paciente para mantener el decúbito supino.
- Lesiones cutáneas o infecciones en sitios de punción.
- Negativa del paciente.
- Neutropenia absoluta.
- Obesidad morbosa.
- Obstrucción de la vena cava, yugular o subclavia.
- Poca cooperación/intranquilidad de pacientes.
- Trastornos severos de la coagulación.
- Tratamiento trombolítico en las 24 horas previas.
- Traumatismos cervicales (uso de collarín para estabilizar columna cervical).

Instrumental y medicamentos necesarios

Se dispone en el comercio de equipos para cateterización venosa que contienen los instrumentales necesarios para el procedimiento.

Cuando no se cuenta con tales equipos, se recomiendan los siguientes:

- Aguja hipodérmica 26, 21 ó 20 G.
- Bisturí.
- Catéteres.
- Hilos de sutura absorbibles.
- Hilos de sutura no absorbibles.
- Jeringuillas plásticas de 5 cc.
- Paños de campo.
- Pinza para antisepsia.
- Pinzas hemostáticas.
- Porta agujas.
- Retractores pequeños tipo Farabeuf.
- Tijeras.
- Solución de lidocaína al 1%.
- Soluciones antisépticas.
- Solución salina normal (0,9 %).
- Material de curación: torundas de gasa, apósitos, cinta o tela adhesiva.

Medios y equipos

- Carro o mesa de paro.
- Ecógrafo.
- Lámpara con adecuada iluminación.
- Mesa auxiliar para el instrumental.

Técnica de la cateterización y disección venosa

Independientemente del catéter o de la técnica de inserción utilizada, se recomiendan las siguientes medidas:

- Solicitar consentimiento informado al paciente o representante legal.
- Ver los correspondientes temas de antisepsia, y preparación del paciente en la Sección Generalidades.
- Utilización de estrictas medidas de antisepsia en situaciones electivas: uso de guantes, bata, gorro, nasobuco estériles; en casos de emergencia cuando no sea posible realizarlas, el catéter deberá ser retirado cuanto antes.
- Posicionar al paciente en dependencia a la técnica que se vaya a realizar. Se deberá colocar en posición de Trendelenburg cuando sea posible.
- Realización de una adecuada anestesia local (ver Sedación y Anestesia en la Sección Generalidades).
- Se localizará el vaso mediante ecografía cuando el equipo esté disponible.
- Utilizar jeringuillas plásticas para evitar que se rompa la punta de cristal dentro de la aguja o cánula con los movimientos que deberán realizarse con la misma.
- Después de avanzar la aguja unos dos centímetros y antes de penetrar en la vena, se inyectará solución salina para retirar de la aguja restos de piel y de tejido celular subcutáneo que pueden ocluir su luz o penetrar en el sistema vascular.
- Una vez canalizada la vena con la aguja, se deberá ocluir su extremo distal para evitar embolismo aéreo.
- La aguja deberá ser fijada firmemente con los dedos índice y pulgar (algunos autores recomiendan el uso de pinzas) para evitar su desplazamiento.
- En pacientes sometidos a ventilación mecánica, la punción de venas del cuello se realizará durante la fase espiratoria del ventilador o mediante la aplicación de pausa espiratoria.
- Evitar la introducción del catéter si hay resistencia a su avance dentro del vaso.
- No retirar el catéter desde el interior de la aguja introductora, puede seccionarse con el bisel de la misma.
- Se comprobará reflujo de sangre hacia el catéter descendiendo el frasco de la infusión por debajo del sitio de la punción venosa.
- Una vez concluida la inserción del catéter, se fijará a la piel en dependencia a las recomendaciones de su fabricante (existen catéteres que tienen dispositivos de fijación). Si se utiliza sutura, se evitará tensión excesiva alrededor del catéter para evitar colapso o sección del mismo.
- Retirar restos de sangre y realizar limpieza con solución antiséptica, secar después.
- Cubrir el sitio de la punción preferiblemente con cinta transparente (permite visualizar posible sangramiento ulterior por el sitio de punción).
- Realizar control radiográfico de la posición de la punta del catéter.
- Después de varios intentos y no haber sido posible la canalización del vaso, se deberá realizar estudio radiográfico del tórax para determinar posibles complicaciones (neumotórax, hemotórax). No intentar puncionar en venas del otro hemicuerpo sin haber realizado estudio imagenológico.
- El abordaje de la vena femoral y axilar debe ser evitado por la cercanía a zonas contaminadas y se recomienda exclusivamente en aquellos pacientes en los cuales sea imposible la canalización de venas de miembros superiores o del cuello.

Abordaje percutáneo de la vena yugular interna

1. Vía anterior

Las principales técnicas fueron descritas por: J. Mosters; Lawin; S. Wilson; Boulanger; English y Parsa.

Se describe en el presente manual la técnica de J. Mosters y cols.

- Posición del paciente: decúbito supino, cabeza rotada hacia el lado contralateral de la punción, brazos colocados al lado del cuerpo.
- Posición del operador: se colocará por detrás de la cabeza del paciente.
- Desinfección de la piel y colocar paños estériles.
- Sitio de la punción: punto situado 5 cm por encima de la clavícula por dentro del borde medial del músculo esternocleidomastoideo (Fig. 10.1).
- Se palpa la arteria carótida y se separa con los dedos índice y medio de la mano izquierda.

- Se infiltra con anestesia el sitio de la punción (Fig. 10.2).
- Se punciona la piel en un ángulo de 30 a 45° con respecto al plano coronal, dirigiendo la aguja hacia la unión del tercio interno con los dos tercios externos de la clavícula ipsilateral. La vena yugular se alcanza por detrás del músculo esternocleidomastoideo. Se avanza con aspiración negativa hasta que se obtiene flujo de sangre venosa (Figs. 10.3 y 10.4).
- Una vez comprobado que se encuentra la aguja en el interior de la vena, se sujeta firmemente la misma con los dedos índice y pulgar de la mano no dominante del operador o con una pinza hemostática.
- Se procederá a la inserción del catéter (mediante la técnica en dependencia del modelo); se recomienda que se introduzca unos 18 cm, a esta distancia la punta del catéter se encontrará antes de la entrada a la aurícula derecha (tener presente las distancias según complejión del paciente) (Fig. 10.5).
- Acoplar el catéter a la infusión previamente preparada.
- Se procederá a comprobar el libre reflujo de sangre descendiendo la bolsa o frasco de la solución de infusión por debajo del sitio de punción venosa.
- Realizar control radiográfico del tórax para localizar la punta del catéter y observar posibles complicaciones (evaluar el uso de ecografía) (Fig. 10.6).
- Fijar el catéter a la piel mediante sutura o con cinta adhesiva (Fig. 10.7).
- Realizar limpieza del sitio de punción con solución desinfectante.
- Cubrir con apósito estéril el punto de acceso venoso.
- Colocar al paciente en la posición indicada.



Fig. 10.1. Sitio de la punción de la vena yugular interna (vía anterior).



Fig. 10.2. Infiltración anestésica del sitio de la punción venosa.

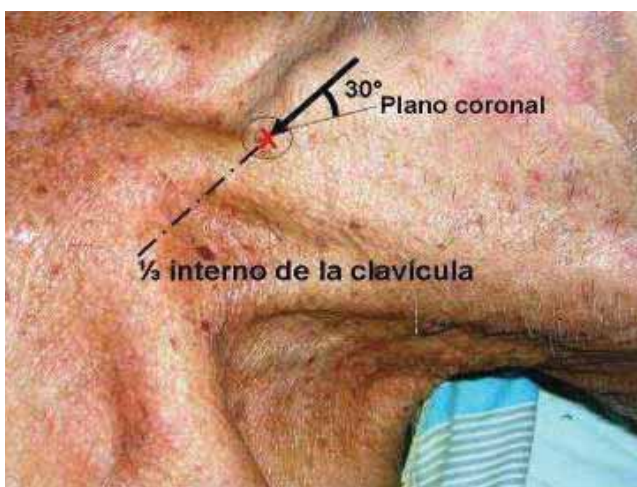


Fig. 10.3. Dirección que debe seguir la aguja.



Fig. 10.4. Se obtiene flujo de sangre en la jeringuilla.



Fig. 10.5. Inserción del catéter a través del introductor.

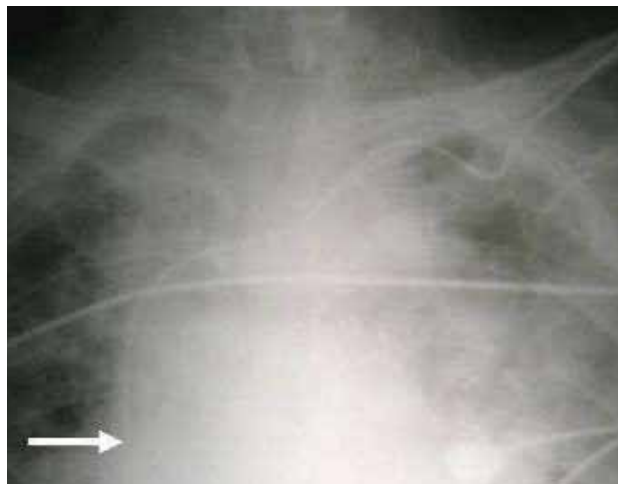


Fig. 10.6. Radiografía de control de catéter. La flecha blanca señala la punta. No se observan lesiones atribuibles a la técnica.

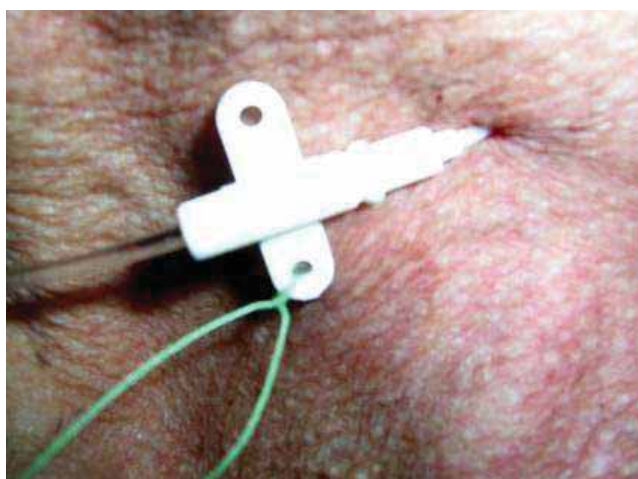


Fig. 10.7. Fijación del catéter a la piel mediante sutura.



Fig. 10.8. Sitio de la punción para la cateterización de la vena yugular interna (vía media).

2. Vía media

Técnicas detalladas por: Daily; Civetta; English y Ryst.
Se describe la técnica de Daily por ser la más utilizada.

- Posición del paciente: decúbito supino, cabeza rotada hacia el lado contralateral de la punción, brazos colocados al lado del cuerpo.
- Posición del operador: se colocará por detrás de la cabeza del paciente.
- Desinfección de la piel y colocar paños estériles.
- Sitio de la punción: centro del triángulo de Sedillot (demarcado por los dos haces del músculo esternocleidomastoideo y la clavícula) (Fig. 10.8).
- Se infiltra con anestesia el sitio de punción.
- Se punciona la piel en el sitio descrito anteriormente en un ángulo de 30° con respecto al plano coronal, se dirige la aguja en sentido caudal y sin desviarse hacia la línea media (para evitar puncionar la arteria carótida). Se avanza en dicha dirección manteniendo presión negativa en la jeringuilla hasta obtener flujo de sangre venosa.
- Se procederá a la inserción del catéter y se completarán las acciones comunes a las técnicas descritas anteriormente.

3. Vía posterior

Esta vía ha sido descrita por: W. Jernigan; Parsa; Fructoso Biel; y Wilson.

Se detalla la técnica de Jernigan.

- Posición del paciente: decúbito supino, cabeza rotada hacia el lado contralateral de la punción, brazos colocados al lado del cuerpo.
- Posición del operador: se colocará por detrás de la cabeza del paciente.
- Desinfección de la piel y colocar paños estériles.
- Sitio de la punción: punto situado a tres cm por encima de la clavícula a nivel del borde externo del músculo esternocleidomastoideo (Fig. 10.9).
- Se infiltra con anestesia el sitio de punción.
- Se punciona el sitio elegido y la aguja se dirige hacia la fosa supraesternal con aspiración continua hasta obtener flujo de sangre venosa.
- Se procederá a la inserción del catéter y se completarán las acciones comunes a las técnicas descritas anteriormente.



Fig. 10.9. Sitio de la punción para la cateterización de la vena yugular interna (vía posterior).

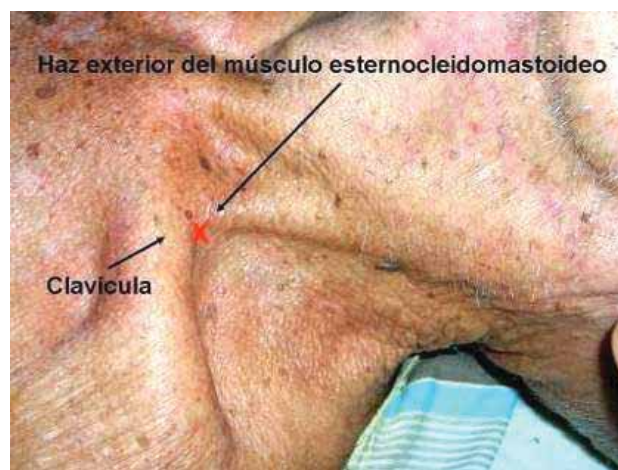


Fig. 10.10. Sitio de punción para el abordaje de la vena subclavia por vía supraclavicular.

Abordaje percutáneo de la vena subclavia

1. Vía supraclavicular

Varios autores han descrito técnicas para el abordaje de la vena subclavia por vía supraclavicular, entre ellos: Yoffa; Kilichan; James y Myers; Parsa; J. M. García; Bahn y Kennedy y Wilson.

En el presente manual se cita la técnica de Yoffa.

- Posición del paciente: decúbito supino, cabeza rotada hacia el lado contralateral de la punción, brazos colocados al lado del cuerpo.
- Posición del operador: se colocará al lado del paciente.
- Desinfección de la piel y colocar paños estériles.
- Sitio de punción: ángulo formado por el borde exterior del músculo esternocleidomastoideo y la clavícula (Fig. 10.10).
- Se infiltra con anestesia el sitio de punción.
- Se punciona el sitio elegido y la aguja se dirige en un ángulo de 45° con el plano sagital y de 15° por delante del plano coronal, en dirección a la primera articulación condroesternal ipsilateral, la vena es detectada habitualmente entre 1 a 1,5 cm de la piel. Se debe mantener aspiración continua hasta obtener flujo de sangre venosa.
- Se procederá a la inserción del catéter y se completarán las acciones comunes a las técnicas descritas anteriormente.

2. Vía infraclavicular

Técnica descrita por los siguientes autores: Aubaniac; Lataste; Aguado y Nalda; Lawin; Borja y Hinshaw; Parsa; Tofield; J. Phillips; Fontenelle; Catalina; Davidson; Motin; Lemoine; Wilson Schapira y Stern; Espadafora y Ashbaugh. Se realiza la descripción de la técnica de Lataste.

- Posición del paciente: decúbito supino, cabeza rotada hacia el lado contralateral de la punción, brazos colocados al lado del cuerpo.
- Posición del operador: se colocará al lado del paciente.
- Desinfección de la piel y colocar paños estériles.
- Sitio de la punción: punto situado en la fosa delimitada por el borde inferior de la clavícula y la primera articulación condroesternal (Fig. 10.11).
- Se infiltra con anestesia el sitio de la punción.
- Se punciona dicho sitio y se dirige la aguja hacia atrás, adentro y ligeramente hacia arriba. La aguja se desplazará por arriba de la costilla y por debajo de la clavícula. Se mantiene aspiración continua de la jeringuilla hasta que se obtenga flujo de sangre venosa.
- Se procederá a la inserción del catéter y se completarán las acciones comunes a las técnicas descritas anteriormente.

Abordaje percutáneo de la vena yugular externa

El abordaje percutáneo de la vena yugular externa fue descrito por Rams en 1960, más tarde Dudrick aconsejó su uso en infantes y lactantes.

Se describe la técnica de Rams.

- Posición del paciente: decúbito supino, cabeza rotada hacia el lado contralateral de la punción, brazos colocados al lado del cuerpo.
- Posición del operador: se colocará al lado del paciente.
- Desinfección de la piel y colocar paños estériles.
- Se observa la vena yugular externa y se punciona en un punto situado a 3 cm de la clavícula y en medio del músculo esternocleidomastoideo (Fig. 10.12).
- Tras cerciorarse que la aguja se encuentra en el interior de la vena se introduce el catéter dentro de la luz de la aguja y se hace progresar hasta la vena cava superior o el interior de la aurícula derecha.
- Se completarán las acciones comunes a las técnicas descritas anteriormente.

Abordaje percutáneo de la vena femoral

Este abordaje fue publicado por Moncrief en 1958.

Se describe la técnica según su autor.

- Posición del paciente: decúbito supino con las piernas ligeramente abiertas. Se recomienda colocar un soporte duro bajo la región lumbar del paciente para facilitar la maniobra.
- Posición del operador: se colocará al lado del cuerpo del paciente.
- Desinfección de la piel y colocar paños estériles.
- Sitio de la punción: punto situado 1 cm por debajo de la arcada crural (línea imaginaria que une la espina ilíaca anterosuperior y la sínfisis del pubis) se palpa el latido de la arteria femoral, 1 cm por dentro del latido se encuentra la vena femoral (Fig. 10.13).
- Se infiltra con anestesia el sitio de la punción.
- Se punciona el punto descrito con un ángulo de 60° respecto al plano del muslo, se alcanza la vena entre los 2 y 4 cm de profundidad.
- Una vez introducida la punta de la aguja en la vena, se bascula hacia debajo de forma tal que la aguja quede paralela a la vena en su interior, con lo cual el catéter penetrará hacia la vena cava inferior.
- Se completarán las acciones comunes a las técnicas descritas anteriormente.

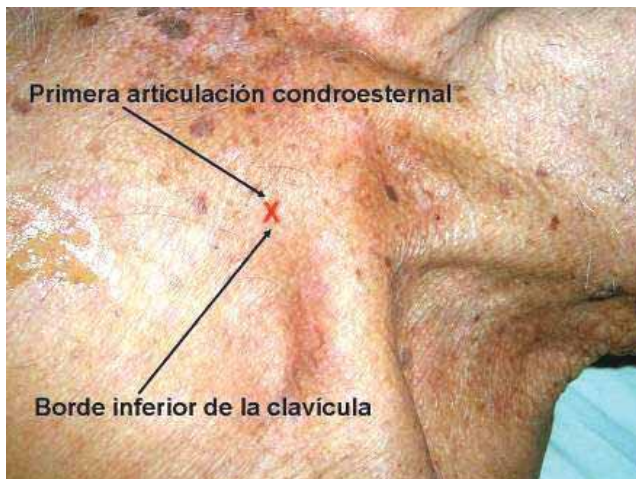


Fig. 10.11. Sitio de la punción de la vía infraclavicular.

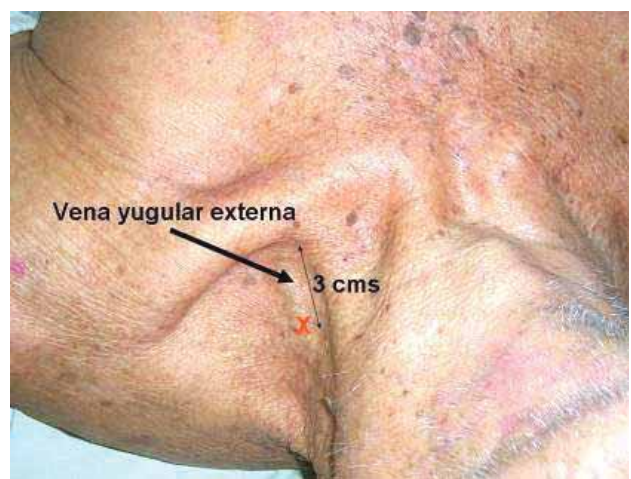


Fig. 10.12. Sitio de la punción de la vena yugular externa.



Fig. 10.13. Sitio de la punción de la vena femoral. Punto situado a 1cm en dirección medial del latido de la arteria femoral.



Fig. 10.14. Sitio de punción de la vena axilar, 1 cm en dirección medial con relación al latido de la arteria axilar.

Punción de la vena axilar

La vena axilar es una vía alternativa para la cateterización de la vena cava. Descrita inicialmente por Martin y colaboradores de la siguiente forma.

- Posición del paciente: decúbito supino con el miembro superior en abducción y con la mano del mismo debajo de la cabeza.
- Posición del operador: colocado al lado del paciente.
- Desinfección de la piel y colocar paños estériles.
- Sitio de la punción: punto situado en la región axilar, 1 cm medial del latido de la arteria axilar (Fig. 10.14).
 - Se punciona la piel y se dirige la aguja en un ángulo de 30° con relación a la piel y en forma paralela al eje de la arteria axilar hacia el tórax. Se mantiene aspiración continua hasta obtener flujo de sangre venosa.
 - Se procederá a la inserción del catéter y se completarán las acciones comunes a las técnicas descritas anteriormente.

Disección de vena

Indicada en pacientes en los cuales se dificulta la canulación venosa periférica o la cateterización venosa profunda por diferentes causas como obesidad extrema, deformidades, dificultad en la ubicación de las referencias anatómicas o colapso vascular en estados de shock.

Se prefiere realizar disección venosa de las venas de las extremidades superiores: mediana basilíca o cefálica; extremidades inferiores: safena a nivel del tobillo o del callado.

Sitios de la disección:

- Vena mediana basilíca. Región antecubital, 2,5cm por fuera del epicóndilo medial del húmero, en el pliegue de la flexión del codo (Fig. 10.15).
- Vena cefálica. Región antecubital, 1 a 1,5 cm por dentro del epicóndilo lateral del húmero, en el pliegue de la flexión del codo (Fig. 10.15).
- Vena safena. Punto situado a 2 cm por delante y por encima del maléolo tibial (Fig. 10.16).

Técnica:

- Limpieza de la piel del sitio elegido.
- Limitación del campo operatorio con paños.
- Sedación si necesario.
- Anestesia por infiltración local de la piel y tejido celular subcutáneo.
- Realizar incisión cutánea con bisturí de unos 2.5 cm de longitud, en sentido transversal al recorrido de la vena.
- Disección roma con pinzas hemostáticas para “limpiar” la vena (Fig. 10.17).
- Rodear la vena con 2 hilos de sutura, separados aproximadamente 1 cm.
- Fijar los extremos de las suturas con pinzas hemostáticas.
- Traccionar suavemente la vena y fijarla con el mango del bisturí o retractor (Fig. 10.18).
- Realizar incisión transversal de la vena con bisturí de punta fina (Fig. 10.19).
- Insertar en la vena el catéter (se puede utilizar un equipo de infusión con la punta
- Fijar el catéter anudando la ligadura proximal sobre la vena.
- Anudar la ligadura distal de la vena.
- Conectar el catéter al sistema de infusión.



Fig. 10.15. Venas del antebrazo.



Fig. 10.16. Localización de la vena safena en la región maleolar.



Fig. 10.17. Disección de la vena con pinza hemostática.



Fig. 10.18. Vena disecada montada sobre el mango de bisturí. Observe los hilos de sutura.



Fig. 10.19. Incisión en sentido transversal de la vena con la punta de la hoja del bisturí.



Fig. 10.20. Equipo de infusión cortado convenientemente para su inserción en la vena disecada.

- Suturar la piel.
- Limpiar la herida y la piel.
- Colocar apósito estéril sobre la herida.

Tunelización del catéter

La tunelización del catéter por el tejido celular subcutáneo (TCS) se utiliza habitualmente con el objetivo de disminuir la incidencia de las infecciones relacionadas con los catéteres. Con esta técnica se aleja el sitio de la punción venosa de la zona de acceso al exterior del catéter mediante la formación de un túnel en el TCS.

Se utiliza para la inserción de catéteres para nutrición parenteral de silicona o teflón, la tunelización favorece la permanencia del catéter por un período de tiempo mayor; se también emplea en el implante de marcapasos permanentes, se tuneliza el electrodo desde el sitio de entrada a la vena hasta el bolsillo subcutáneo en el cual se coloca el generador de pulsos; además los dispositivos reservorios para múltiples punciones mediante los cuales se administran varias drogas en tratamientos prolongados, son colocados en el TCS y se tuneliza el catéter insertado en la vena.

Técnica:

- Inserción del catéter en la vena mediante una de las técnicas descritas.
- Ubicar el punto de salida del catéter (extremo distal del túnel), debe ser ligeramente inferior a la longitud del introductor.
- Realizar una pequeña incisión con hoja de bisturí en el punto de salida del catéter, procurar no dañar al mismo (Fig. 10.21).
- Puncionar la piel y dirigir el introductor hacia la incisión realizada.
- Introducir el catéter y exteriorizarlo por su extremo proximal (Fig. 10.22).
- Retirar el introductor.
- Halar suavemente el catéter para que este se introduzca en la incisión realizada (Fig. 10.23).
- Retirar el introductor a través del extremo libre del catéter.
- Acoplar el catéter al sistema infusión.
- Fijar el catéter a piel mediante suturas (Fig. 10.24).



Fig. 10.21. Incisión pequeña en el sitio de entrada del catéter.



Fig. 10.22. Inserción del catéter a través del introductor.

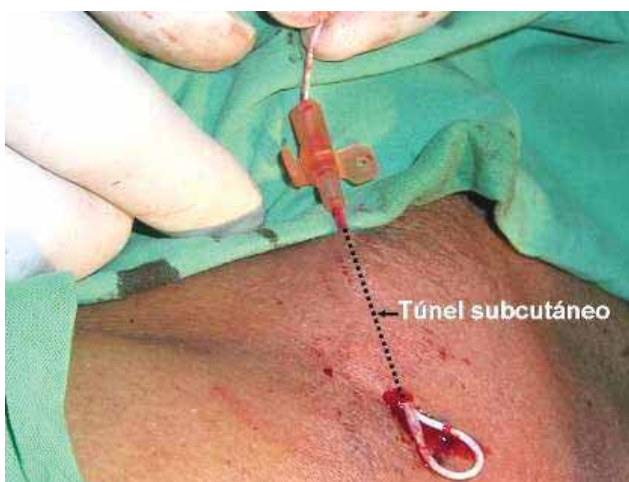


Fig. 10.23. Introducción del catéter en el túnel.



Fig. 10.24. Fijación del catéter a la piel.

-
- La herida realizada para la tunelización es muy pequeña y generalmente no es necesario suturarla.
 - Limpiar la herida y el sitio de punción.
 - Colocar apósito estéril.

Cuidados ulteriores del catéter y del sitio de la punción

- Cura aséptica después de concluida la inserción del catéter.
- Administración de medicación mediante técnica aséptica.
- Cambio diario de los sistemas de infusión.
- Cuidado extremo de las vías venosas centrales cerca de traqueostomías u otras zonas con riesgo de contaminación microbiana.
- Cura periódica del sitio de la punción (diaria o más frecuente si necesario).
- Evitar innecesariamente el reflujo de sangre hacia el catéter y sistema de infusión.
- Evitar la desconexión innecesaria del sistema de perfusión.
- Medición de la presión venosa central utilizando técnica aséptica.
- Permanencia del catéter el tiempo estrictamente necesario según necesidad del paciente y protocolo del servicio.
- Utilización de la cantidad de llaves de tres vías estrictamente necesarias.
- Evitar extracciones de sangre por la vía venosa central.

Complicaciones

La tasa de complicaciones relacionada con los accesos venosos centrales es alrededor del 15%, se reportan complicaciones mecánicas en 5 al 19%; complicaciones infecciosas en 5 al 26% y complicaciones trombóticas en 2 al 26% de los procedimientos. Tales complicaciones son potencialmente mortales e invariablemente consumen grandes recursos para su tratamiento.

Las principales complicaciones de los accesos venosos centrales son

- Arritmias cardíacas.
 - Cicatrices antiestéticas en sitio de punción.
 - Daño neurológico periférico.
 - Desplazamiento del catéter.
 - Embolia aérea.
 - Embolias por catéter.
 - Endocarditis infecciosa.
 - Enfisema subcutáneo.
 - Enfisema mediastinal.
 - Erosión de la pared venosa por el catéter.
 - Falsas vías del catéter.
 - Formación de coágulos alrededor del catéter.
 - Fracaso de la punción/inserción/avance del catéter.
 - Hematoma mediastinal.
 - Hemotórax.
 - Hidrotórax.
 - Infiltración subcutánea de líquidos.
 - Isquemia nerviosa central.
 - Lesiones traqueales.
 - Migración del catéter.
 - Neumomediastino.
-

- Neumotórax.
- Obstrucción del catéter.
- Perforación de vasos.
- Punción arterial/inserción arterial del catéter.
- Punción del conducto torácico.
- Sangramiento alrededor del catéter.
- Sepsis.
- Taponamiento cardíaco.
- Tromboflebitis.
- Tromboembolismo.
- Trombosis del seno coronario.
- Trombosis venosas.
- Otras.

Recomendaciones para reducir infecciones relacionadas a catéteres

A continuación y para finalizar el capítulo relativo a los accesos venosos profundos se presentan las recomendaciones del Institute for Healthcare Improvement (IHI) para reducir las infecciones relacionadas a catéteres vasculares:

- Correcta higiene de manos.
- Uso de los principales métodos de barrera.
- Asepsia de la piel.
- Selección de un sitio óptimo de inserción y control diario del catéter incluyendo su remoción cuando ya no sea imprescindible.

Bibliografía

- Braner D, Lai S, Scott E and Tegtmeyer K. Central Venous Catheterization. Subclavian Vein. N Engl J Med 2007;357:e26.
- CDC Updates IV Catheter Infection Prevention Guidelines 2011. Disponible en: <http://www.cdc.gov/hipac/pdf/guidelines/bsi-guidelines-2011.pdf>
- del Río L. Punciones venosas centrales. Vías y técnicas de abordaje. Buenos Aires: Librería AKADIA; 1991.
- Dong Y, Suri H S, Cook DA, Kashani KB, Mullon J J, Enders F T, et al. Simulation-Based Objective Assessment Discerns Clinical Proficiency in Central Line Placement. Chest 2010; 137:1050-56.
- Frasca D, Dahyot-Fizelier C, Mimos O. Prevention of central venous catheter-related infection in the intensive care unit. Critical Care 2010;14:212.
- Graham A, Ozment C, Tegtmeyer K, Lai S, Braner D. Central Venous Catheterization. N Engl J Med 2007;356:e21.
- Kusminsky RE: Complications of central venous catheterization. J Am Coll Surg 2007;204:681-96.
- Merrer J, De Jonghe B, Golliot F, Lefrant JY, Raffy B, Barre E et al. Complications of femoral and subclavian venous catheterization in critically ill patients: a randomized controlled trial. JAMA 2001; 286:700-7.
- Ortega R, Song M, Hansen CJ, Barash P. Ultrasound-Guided Internal Jugular Vein Cannulation. N Engl J Med 2010;362:e57.
- Sawyer M, Weeks K, Goeschel CA, et al. Using evidence, rigorous measurement, and collaboration to eliminate central catheter associated bloodstream infections. Crit Care Med 2010; 38:S292-8.
- Tsui J, Collins A, White D, Lai J, Tabas J. Placement of a Femoral Venous Catheter. N Engl J Med 2008;358:e30.

Capítulo 11

CATETERIZACIÓN Y PUNCIÓN ARTERIAL

Introducción

La cateterización arterial es el segundo procedimiento más realizado en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) y en las Unidades Quirúrgicas. Se estima que en Estados Unidos se colocan alrededor de 8 millones de cánulas arteriales anuales y 2,5 millones en Europa.

Este procedimiento fue descrito por Peterson en 1949 como sistema de control en el período perioperatorio de pacientes inestables.

Cuando el paciente sólo requiere tomas aisladas de sangre arterial para hemogasometrías no es aconsejable dejar colocadas cánulas arteriales, sino realizar punciones arteriales “a demanda”.

Como todo procedimiento invasivo, la canulación arterial estará determinada por la consideración del beneficio obtenido y los posibles riesgos.

Evaluación de la permeabilidad arterial

La técnica es realizada habitualmente en la arteria radial de la mano no dominante previa determinación de la adecuada permeabilidad de las arterias radial y cubital de dicha mano mediante el test de Allen; por cuanto la realización de esta prueba requiere la cooperación del paciente para obedecer órdenes y que posea una adecuada fuerza muscular de las manos, se recomienda realizar la comprobación de la permeabilidad de la arteria radial en pacientes no cooperadores mediante el uso de ecografía Doppler o pulsoximetría como se describe a continuación:

- Colocar el transductor del pulsoxímetro en un dedo de la mano a examinar.
- Observar la saturación pulsátil de oxígeno (SPO2) (Fig. 11.1).
- Si es normal, realizar compresión de ambas arterias (radial y cubital) (Fig. 11.2).
- El pulsoxímetro mostrará alarma de ausencia de pulso o perfusión baja (Fig. 11.3).
- Retirar la presión de la arteria radial manteniendo la arteria cubital presionada (Fig. 11.4).
- Si la arteria radial es permeable, se restablecerá la SPO2 observada previamente (Fig. 11.1).
- Evaluar de igual forma la permeabilidad de la arteria cubital retirando la presión ejercida sobre la misma manteniendo la presión sobre la arteria radial y observar el pulsoxímetro (Fig. 11. 5).
- Si esta es permeable, se apreciará el valor previo de la SPO2.
- Si alguna de las arterias no fuera permeable, no se puncionará o canalizará ninguna en esa mano.
- Proceder con la evaluación de la circulación arterial de la otra mano si fuera necesario.
- Reflejar el resultado de la prueba en el expediente clínico.

También es factible puncionar la arteria femoral para hemogasometrías, sin embargo habitualmente esta no se utiliza para dejar colocadas cánulas arteriales para ese fin o para monitorización de la tensión arterial sino para otros procedimientos como tratamiento de reemplazo renal (hemodialización, hemofiltración, hemoperfusión o plasmáferesis) o en cardiología intervencionista. La canulación de la arteria carótida se emplea en la angiografía cerebral. Otras arterias como pedia, poplítea, humeral o axilar no son habitualmente puncionadas o canalizadas. La ecografía es frecuentemente utilizada para canalización arterial de rutina, además de su utilidad en pacientes en los cuales se dificulta la palpación de latido arterial por obesidad, edemas, hipovolemia o shock.

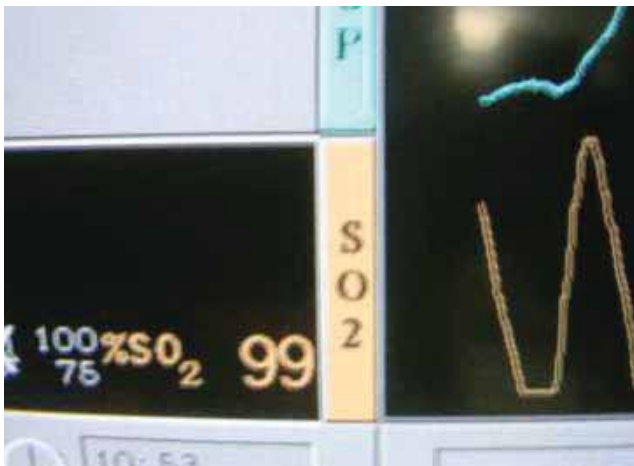


Fig. 11.1. Se observa valor normal de la SPO2.



Fig. 11.2. Compresión de arterias radial y cubital



Fig. 11.3. Se evidencia hipoperfusión de la mano al comprimir ambas arterias.



Fig. 11.4. Se libera la presión de la arteria radial.



Fig. 11.5. Evaluación de la permeabilidad de la arteria cubital.

Indicaciones

- Administración de drogas.
- Inserción de catéter para coronariografía.
- Monitorización invasiva continua de la tensión arterial.
- Toma de muestras seriadas de sangre arterial para hemogasometrías.

Contraindicaciones

- Fenómeno de Raynaud.
- Tromboangeítis obliterante.
- Insuficiencia arterial.
- Infecciones en el sitio de punción.
- Lesiones arteriales proximales al sitio de punción.
- Trastornos severos de la coagulación.

Instrumental y medicamentos necesarios

- Pinzas para antisepsia.
- Paños de campo.
- Jeringuillas de 5 cc.
- Agujas hipodérmicas 26G; 21 ó 20G.
- Cánulas arteriales.
- Llave de tres vías.
- Sutura para piel.
- Solución de lidocaína al 1%.
- Soluciones antisépticas.
- Pinzas porta agujas.
- Material de curación: torundas de gasa, apósitos, cinta o tela adhesiva.

Para monitorización de presión invasiva

- Sistema para monitorización de presión invasiva.
- Bolsa de solución salina normal heparinizada y presurizada por encima de la presión arterial sistólica del paciente (Fig. 11.6).
- Transductor de presión.
- Monitor de presión invasiva.

Medios y equipos

- Mesa auxiliar para el instrumental.
- Lámpara con adecuada iluminación.
- Ecógrafo.

Descripción de las técnicas

Cateterización de la arteria radial

- Mano en posición supina.
- Colocar soporte debajo de la muñeca para mantener la misma en ligera dorsiflexión.
- Limpieza y desinfección de la piel (Fig. 11.7).
- Colocar paño hendido.
- Palpar suavemente el pulso arterial radial con la mano no dominante en un punto situado 1 a 2 cm por encima de la muñeca, entre la apófisis estiloides del radio y el tendón flexor radial.
- Infiltrar la piel con solución de lidocaína al 1% si necesario.
- Insertar la cánula arterial con la mano dominante en un punto distal a la arteria radial palpada, la cánula debe penetrar en un ángulo de 30 a 45° con relación a la piel (Fig. 11.8).
- Avanzar lentamente la cánula en dirección a la arteria hasta que se obtenga flujo de sangre pulsátil por el extremo distal de la cánula.
- Continuar introduciendo ligeramente la cánula en el interior de la arteria disminuyendo el ángulo de entrada entre 10 a 15 °.
- Retirar el mandril de la cánula aplicando ligera presión sobre la arteria (Fig.11.9).
- Cerrar la llave de la cánula.
- Fijar la cánula con sutura o cinta adhesiva.
- Colocar el sistema para monitorización invasiva de la presión arterial.



Fig. 11.6. Bolsa de solución salina heparinizada y presurizada.



Fig. 11.7. Aplicación de solución de iodopovidona. Obsérvese el soporte debajo de la muñeca.



Fig. 11.8. Inserción de la cánula en la arteria radial.



Fig. 11.9. Retirada del mandril de la cánula aplicando ligera presión sobre la arteria.

Punción de la arteria radial

- El procedimiento es similar pero utilizando una aguja montada en jeringuilla previamente heparinizada o dispositivo comercial para obtener muestra de sangre arterial (Fig. 11.10).

Punción de la arteria femoral

- Sitio de punción en punto ubicado a dos centímetros por debajo del ligamento inguinal (Fig. 11.11).
- Limpieza y antisepsia de la piel.
- Colocar paño de campo.
- Palpar la arteria con los dedos índice y medio de la mano no dominante.
- Infiltrar la piel con lidocaína al 1% si necesario.
- Insertar la aguja o cánula con la mano dominante en ángulo de 45° con referencia a la superficie de la piel hasta lograr flujo espontáneo de sangre (Fig. 11.12).
- En caso de abordaje permanente, insertar totalmente la cánula en la arteria (Fig.11.13).
- Fijar la misma con cinta adhesiva o sutura.



Fig. 11.10. Punción de la arteria radial para hemogasometría.



Fig. 11.11. Sitio de punción de la arteria femoral.

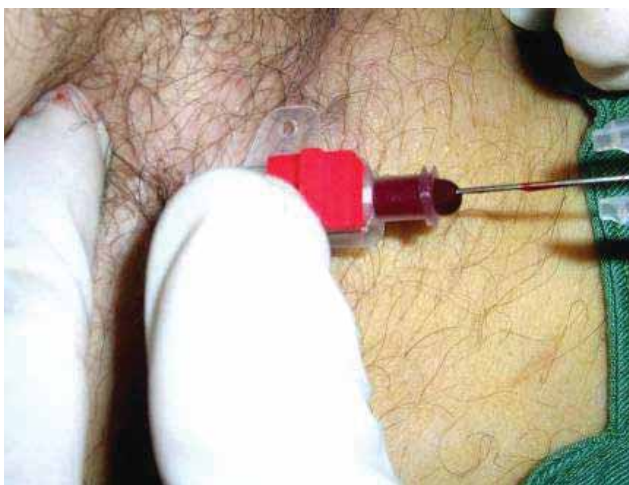


Fig. 11.12. Punción de la arteria femoral



Fig. 11.13. Cánula insertada en la arteria femoral.

Cuidados ulteriores

- Vigilar sangramiento en el sitio de punción.
- Mantener visibles el sitio de punción y conexiones del sistema.
- Infusión continua de solución salina normal heparinizada (para mantener permeable la cánula arterial).
- Vigilar cierre hermético de la llave de la cánula.
- Observación de la coloración y pulsos arteriales de la mano.
- Tomar solamente la cantidad de sangre requerida para las investigaciones.
- Retirar la cánula arterial cuando no sea imprescindible su permanencia.

Complicaciones

- Dificultad o imposibilidad para canalizar la arteria.
- Oclusión de la cánula.
- Espasmos arteriales.
- Aneurismas arteriales.
- Oclusión arterial.
- Hematomas.
- Síndrome compartimental.

Bibliografía

- Abu-Omar Y, Mussa S, Anastasiadis K, Steel S, Hands L, Taggart DP. Duplex ultrasonography predicts safety of radial artery harvest in the presence of an abnormal Allen test. *Ann Thorac Surg* 2004;77:116-9.
- Benjamin P, Colin F. Combining the Modified Allen's Test and Pulse Oximetry for Evaluating Ulnar Collateral Circulation to the Hand for Radial Artery Catheterization of the ED Patient. *California J Emerg Med*. 2003;IV:89-91.
- Dev S, Hillmer M, Ferri M. Arterial Puncture for Blood Gas Analysis. *N Engl J Med*. 2011;364:e7.
- Monge C, Martínez M, Núñez A. Canalización arterial radial guiada por ultrasonidos: descripción de la técnica y revisión de la literatura. *Enferm Intensiva* 2011;22:144-9.
- Tegtmeyer K, Brady G, Lai S, Hodo R, Braner D. Placement of an Arterial Line. *N Engl J Med* 2006;354:e13.

Capítulo 12

PUNCIÓN PERICÁRDICA

Introducción

Fisiológicamente el saco pericárdico contiene entre 15 a 30 ml. de líquido seroso, cuando esta cantidad aumenta, se produce derrame pericárdico y el taponamiento cardiaco ocurre cuando la presión intrapericárdica se iguala o excede a la presión diastólica del ventrículo derecho, lo que provoca disminución del gasto cardiaco, deterioro de la perfusión de órganos vitales y es causa de parada cardiaca sin pulso.

La presentación clásica del taponamiento cardiaco es la triada de Beck: distensión yugular, disminución de los ruidos cardiacos y ausencia de pulso periférico. Otros signos de taponamiento cardiaco son: pulso paradójico (disminución de la presión arterial sistólica mayor de 10 mm Hg durante la inspiración normal); disminución del voltaje de los complejos QRS en el electrocardiograma (ECG) y el signo de Kussmaul (aumento de la distensión venosa yugular durante la inspiración).

La pericardiocentesis es un procedimiento de emergencia que puede restaurar la función cardiaca y la perfusión periférica a pacientes con signos de taponamiento cardiaco.

En las últimas dos décadas, se ha desarrollado y extendido la pericardiocentesis guiada por ecografía para el diagnóstico del derrame pericárdico y para realizar la punción, se ha logrado minimizar los riesgos de lesión de estructuras cardiacas en comparación con las punciones realizadas bajo control fluoroscópico o electrocardiográfico. En este último método, cuando se punciona el epicardio se observa en el monitor una corriente de lesión (desplazamiento positivo del segmento S-T) o latidos ectópicos ventriculares; en este caso se debe retirar unos milímetros la aguja o trocar; este método no se considera una verdadera herramienta para guiar la pericardiocentesis pero produce un falso sentido de seguridad durante el proceder; ya no es recomendado, pero se continúa utilizando en escenarios donde no se dispone de ecografía.

Indicaciones

- Confirmar presencia de derrame pericárdico.
- Instilar agentes terapéuticos (antibióticos, citostáticos, esclerosantes).
- Insuflar aire para diagnóstico imaginológico.
- Obtención de muestra de derrame pericárdico para estudios de laboratorio.
- Taponamiento cardiaco.

Contraindicaciones

- Evitar puncionar en sitios con lesiones dermatológicas.
- Derrame pericárdico traumático asociado a inestabilidad hemodinámica (indicación de toracotomía de urgencia).
- Rotura miocárdica.
- Disección aórtica.
- Trastornos severos de la hemostasia.

Instrumental y medicamentos necesarios

- Pinzas para antisepsia.
- Paños de campo.
- Agujas hipodérmicas 26G, 21 y 22G.
- Jeringuillas plásticas de 5cc, 20cc y 50cc.
- Trocar para pericardiocentesis (calibre 16G de 8 cm de longitud).
- Alambre guía (técnica de Seldinger).
- Catéter.
- Llave de tres vías.
- Sutura para piel.
- Material de curación (torundas de gasa, apósitos, tela adhesiva).
- Soluciones antisépticas.
- Solución de lidocaína al 1%.
- Solución salina al 0,9%.

Medios y equipos

- Mesa auxiliar para el instrumental.
- Lámpara con adecuada iluminación.
- Monitor de parámetros fisiológicos (ECG, TA, FC, FR, Temp, pulsoximetría, capnografía).
- Ecógrafo.
- Desfibrilador.
- Mesa o carro para reanimación cardiorrespiratoria.
- Tubos y frascos para recolección de líquido pericárdico.

Descripción de la técnica

Para la realización de la pericardiocentesis se utilizan dos vías: a) de Marfán (paraxifoidea) y b) paraesternal. La punción debe realizarse suavemente, manteniendo aspiración continua en la jeringuilla, cuando se punciona el pericardio se experimenta al tacto la sensación de vencer la resistencia del mismo.

Vía de Marfán

- Colocar al paciente en decúbito supino con elevación de la cabeza y el tórax con un ángulo de 30° con respecto al plano horizontal.
- Colocar monitorización electrocardiográfica.
- Sitio de punción en punto situado en el ángulo formado por la séptima costilla y el apéndice xifoides del esternón (Fig. 12.1).
- Realizar limpieza y antisepsia de la piel.
- Colocar paño hendido.
- Infiltración de anestesia por planos hasta el pericardio (Fig. 12.2).
- Puncionar el sitio elegido con trocar o aguja en ángulo de 30° en dirección al hombro derecho manteniendo aspiración constante (Fig. 12.3).
- Aspirar el contenido del saco pericárdico.
- Si va a colocar catéter, inserte a través de la aguja la guía de alambre y proceda a la introducción del catéter, fije el mismo a la piel con sutura.
- Una vez terminado el procedimiento, retirar el trocar, realizar limpieza y desinfección del sitio de punción y colocar apósito estéril.

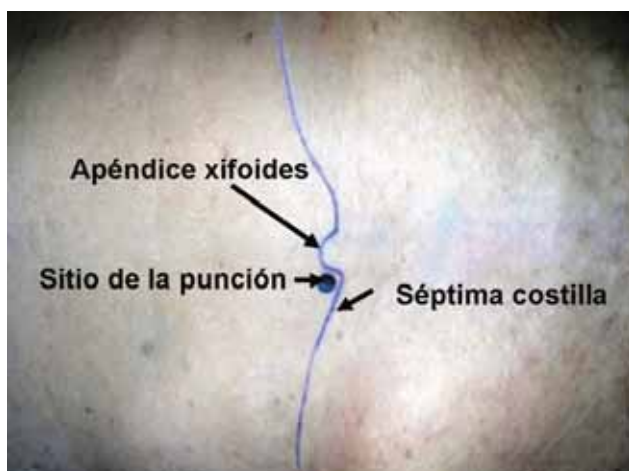


Fig. 12.1. Sitio de la punción para pericardiocentesis (vía de Marfán).



Fig. 12.2. Infiltración de lidocaína al 1%.



Fig. 12.3. Trocar insertado en el pericardio. Se observa líquido serohemático aspirado.



Fig. 12.4. Sitio de la punción paraesternal.
Leyenda: eic: espacio intercostal.



Fig. 12.5. Punción pericárdica. Se observa aspiración de líquido seroso claro.

Vía paraesternal

- Colocar al paciente en decúbito supino con elevación de la cabeza y el tórax con un ángulo de 30° con respecto al plano horizontal.
- Colocar monitorización electrocardiográfica.
- Sitio de punción en punto ubicado en el 5to. espacio intercostal izquierdo, a dos centímetros por fuera del borde esternal (Fig.12.4).
- Realizar limpieza y antisepsia de la piel.
- Colocar paño hendido.
- Infiltración de anestesia por planos hasta el pericardio.
- Puncionar el sitio elegido dirigiendo el trocar o aguja en dirección anteroposterior, caudal, de derecha a izquierda hacia la punta del corazón manteniendo aspiración constante hasta obtener flujo de líquido (Fig. 12.5).
- Si va a colocar catéter, inserte a través de la aguja la guía de alambre y proceda a la introducción del catéter, fije el mismo a la piel con sutura.
- En caso de aspiración por el trocar, colocar llave de tres vías y realice el procedimiento hasta completar la evacuación del líquido.
- Disponer el líquido pericárdico en los tubos o frascos para investigaciones de laboratorio.
- Una vez terminado, retire el trocar, realice limpieza y desinfección del sitio de punción y coloque apósito estéril.
- Colocar al paciente en la posición prescrita.

Estudios del líquido pericárdico

En dependencia de la sospecha diagnóstica se tomarán varios tubos o frascos para la recolección de muestras para realizar los estudios pertinentes.

Investigaciones a realizar

- Citología.
- Conteo de células sanguíneas y estudio diferencial.
- Hematocrito.
- Tinción de Gram.
- Tinción de Ziehl-Neelsen.
- Cultivos bacteriológico, para bacilo tuberculoso, micológico, viral.
- Determinación de reacción en cadena de la polimerasa (PCR).
- Estudios ultramicroanalíticos (ELISA).
- Otras a consideración de los facultativos.

Cuidados ulteriores

- En pacientes con catéter colocado en el pericardio, mantener vigilancia del drenaje y de posible desplazamiento del mismo.
- Monitorización electrocardiográfica.
- Vigilancia del sitio de la punción.

Complicaciones

- Arritmias cardiacas.
- Elevación enzimática de troponina I.
- Formación de trombo intraventricular.
- Infarto agudo de miocardio.
- Neumomediastino.
- Neumotórax.
- Paro cardíaco.
- Pericarditis/ miocarditis infecciosa.
- Pseudoaneurisma ventricular.
- Punción cardíaca.
- Punción de la arteria coronaria.
- Punción gástrica.
- Punción hepática.
- Punción peritoneal/hemoperitoneo.
- Sepsis en sitio de punción.

Bibliografía

- Bruch C, Schmermund A, Dagres N, Bartel T, Caspari G, Sack S, et al. Changes in QRS voltage in cardiac tamponade and pericardial effusion: reversibility after pericardiocentesis and after anti-inflammatory drug treatment. *J Am Coll Cardiol* 2001;38:219-26.
- Editorial. A New Millennium Without Blind Pericardiocentesis? *Eur J Echocardiography* 2000; 1: 5-7.
- Ellis H. The clinical anatomy of pericardiocentesis. *Br J Hosp Med* 2007;68:M98-9.
- Fitch MT, Nicks BA, Pariyadath M, McGinnis HD, Manthey D E. Emergency Pericardiocentesis. *N Engl J Med* 2012;366:e17.
- Garth AP, Hwang JQ, Schuur JD, Rosborough S. Ultrasound guided pericardiocentesis of cardiac tamponade. *Acad Emerg Med* 2009;16:811.
- Nunes JP, Magalhães D, Dias P, Faria DB. Troponin I elevation after pericardiocentesis for cardiac tamponade: a role for myocardial strain? *Int J Cardiol* 2001;81:277-8.
- Ruiz de la Cuesta M, Trillo E, Lafont J. Pneumopericardio tardío después de pericardiocentesis. *Med Clin (Barc)* 2010;135:532.

Capítulo 13

INSERCIÓN DE ELECTRODO PARA MARCAPASOS TRANSITORIO

Introducción

La estimulación cardíaca tal y como la conocemos hoy, fue iniciada el 8 de octubre de 1958 por Ake Senning en el Hospital Karolinska.

La primera vez que se logró la estimulación transvenosa en conjunto con un marcapasos permanente (MP) fue en junio de 1962, en Suecia, por Lagergren.

En Cuba, el primer implante de un marcapasos permanente se realizó el 6 de julio del año 1964, por el Dr. Noel González Jiménez.

La función de los MP es la de emitir impulsos eléctricos, a una frecuencia regular, para imponer un ritmo adecuado al corazón. Los sistemas de MP están constituidos por: generador de pulsos, cable/electrodo y la interfase entre este y el músculo cardíaco.

Los MP pueden ser transcutáneos, epicárdicos o intracavitarios.

El MP transcutáneo estimula el corazón a través de electrodos colocados en la superficie del tórax, uno anterior en la región precordial y otro paravertebral en el dorso del paciente, en este caso la interfase se encuentra en la piel. En el tipo epicárdico, el electrodo se sitúa directamente en la superficie externa del corazón, el acceso se realiza por vía subxifoidea o intercostal. En este sistema la interfase se sitúa en el epicardio, y se emplea en aquellos pacientes en que la implantación intracavitaria del electrodo no es posible por dificultades de acceso al territorio venoso, o cuando el paciente precisa simultáneamente una intervención de cirugía cardíaca.

En el MP intracavitario la interfase se encuentra en el endocardio ventricular, estos pueden ser a su vez: transitorio, cuando el generador se encuentra fuera del cuerpo del paciente y se utiliza por un período limitado; o permanente, en cuyo caso el dispositivo generador se sitúa en el tejido celular subcutáneo.

Los sitios de elección para la inserción del electrodo para MP transitorio son: vena yugular interna izquierda o subclavia izquierda; se reservan las venas del lado derecho para la implantación del MP permanente.

Indicaciones

1. Bloqueo aurículo-ventricular (A-V) completo que presente:

- Bradiarritmias sintomáticas.
- Insuficiencia cardíaca congestiva.
- Necesidad de fármacos que inhiben el escape ventricular.
- Asistolia:
- Síndrome confusional agudo.
- Signos de bajo gasto cardíaco con o sin toma de la conciencia (Stokes-Adams).

2. Bloqueo AV completo o de segundo grado secundario a infarto agudo de miocardio persistente y sintomático.

3. Bloqueo bi o trifascicular:

- Intermitente con síntomas de bajo gasto cardíaco.
- Con bradicardia sintomática.

4. Disfunción sintomática del nodo sinusal.

5. Reversión de taquiarritmias.

6. Arritmias por escape.

7. Pacientes con manifestaciones clínicas que requieren MP permanente y dicho procedimiento se encuentre diferido por diferentes causas y demanden pronta estimulación cardíaca.

Instrumental y medicamentos necesarios

- Pinza para antisepsia.
- Paños de campo.
- Jeringuillas de 5 cc.
- Agujas hipodérmicas 26 G, 21 ó 20 G.
- Porta agujas.
- Tijeras.
- Introducutor venoso (verificar que corresponda con el calibre del electrodo).
- Catéter electrodo para marcapasos.
- Bisturí.
- Sutura para piel.
- Solución de lidocaína al 1%.
- Soluciones antisépticas.
- Solución salina normal (0,9 %).
- Material de curación: torundas de gasa, apósitos, cinta o tela adhesiva.
- Generador de pulso cardíaco (comprobar la carga de la batería).

Medios y equipos

- Mesa auxiliar para el instrumental.
- Lámpara con adecuada iluminación:
- Generador de pulsos adicional.
- Monitor de parámetros fisiológicos (ECG, TA, FR, FC, temp, pulsoximetría, capnografía).
- Desfibrilador.
- Mesa o carro para reanimación cardiorrespiratoria.
- Baterías adicionales para el generador de pulsos.
- Ecógrafo.

Descripción de la técnica

- Solicitar consentimiento informado al paciente o representante legal.
- Ver los correspondientes temas de antisepsia, y preparación del paciente en la Sección Generalidades.
- Utilización de estrictas medidas de antisepsia en situaciones electivas: uso de guantes, bata, gorro, nasobuco estériles.
- Paciente en decúbito supino. Colocar los electrodos de monitorización cardíaca en regiones que no interfiera con el procedimiento. Monitorización electrocardiográfica continua del paciente.
- Limpieza mecánica y asepsia del sitio de la punción venosa (yugular interna o subclavia).
- Colocar paños de campo.
- Infiltrar con anestésico en el sitio de la punción y profundizar por planos aspirando la jeringuilla para evitar administración intravenosa de anestésico.
- Puncionar la vena seleccionada con la aguja del introducutor (para detalles ver el capítulo 9. Accesos venosos profundos) (Fig. 13.1).
- Introducir la guía de alambre con punta en J a través de la aguja y avanzar aproximadamente 25 cm o hasta que se observe cambio del ritmo en el monitor;

- Retirar la aguja.
- Realizar una pequeña incisión (1 ó 2 mm) en el sitio de entrada de la guía de alambre.
- Insertar a través de la guía el introductor con el dilatador venoso en su interior hasta el tope del mismo (Fig. 13.2).
- Retirar el dilatador venoso y guía.
- Conectar los terminales eléctricos del electrodo al generador, observar la correcta polaridad.
- Encender el generador, seleccionar la frecuencia de estimulación por encima de la frecuencia cardíaca del paciente;
- Insertar el electrodo a través del introductor venoso, avanzar el mismo hasta que se observe en el monitor complejos ventriculares anchos, rítmicos y precedidos de las espigas del generador (Fig. 13.3 y 13.4).
- En centros que cuentan con fluoroscopia se recomienda utilizar esta para la colocación adecuada de la punta del electrodo.
- Retirar o mantener el introductor en su posición en dependencia de su modelo y exigencias ulteriores.
- Fijar el electrodo a la piel con sutura no absorbible.
- Realizar limpieza y aplicar solución desinfectante.
- Cubrir el sitio de inserción del electrodo con apósito y tela adhesiva.
- Prefijar los parámetros del generador de pulsos de acuerdo a los requerimientos del paciente.



Fig. 13.1. Punción de la vena, en este caso la subclavia izquierda.



Fig. 13.2. Inserción del introductor a través de la guía de alambre en J colocado en la luz venosa.



Fig. 13.3. Se introduce el catéter electrodo en la vena observando el monitor cardíaco.

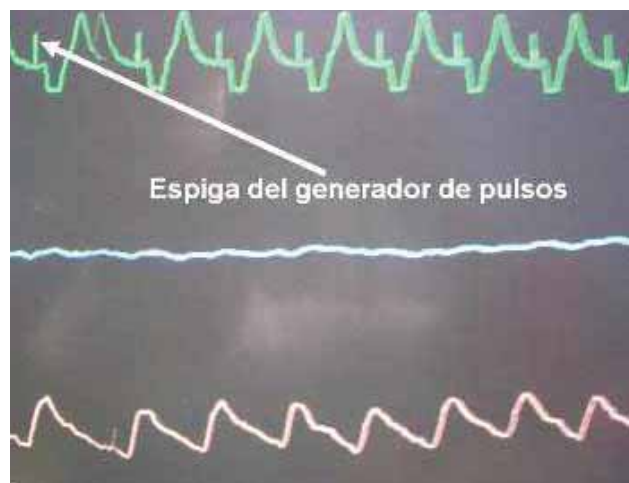


Fig. 13.4. Latidos ventriculares estimulados por el MP. Se observa imagen de bloqueo de rama (complejos QRS anchos).

Cuidados ulteriores

- Colocar el generador de pulsos en un lugar adecuado y con la protección requerida para que no se puedan variar los parámetros prefijados.
- Control de los signos vitales según protocolo del centro.
- Cura diaria del sitio de punción venosa.
- Evitar movimientos bruscos del paciente y del catéter electrodo.
- Monitorización electrocardiográfica continua.
- Revisión periódica del sitio de punción venosa;
- Vigilancia estrecha del paciente.

Complicaciones

- Inherentes a la canalización venosa central (ver el capítulo 9. Accesos venosos profundos).
- Perforación de cavidades cardíacas.
- Hemopericardio.
- Embolismos (gaseosos, trombos, guía de alambre del introductor).
- Rotura o desplazamiento del electrodo.
- Mal funcionamiento del generador.
- Agotamiento de la batería del generador.

Bibliografía

- Almendral J, Marín E, Medina O, Peinado R, Pérez L, Ruiz R y Viñolas X. Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología en arritmias cardíacas. *Rev Esp Cardiol* 2001; 54: 307-367.
- Castro J. Apuntes sobre la historia de los marcapasos en Cuba. *Rev Cubana Cardiol Cir Cardiovasc* 2011; 17(2):131-33.
- Duque M. Dudas frecuentes con los marcapasos y cardiodesfibriladores en la consulta externa. *Rev Colombiana de Cardiología* 2003;10:448-53.
- Oter R, de Juan J, Roldán T, Bardaji A y Molinero E. Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología en marcapasos. *Rev Esp Cardiol* 2000; 53: 947-966.
- Rivas P, Paolo J. V curso de Urgencias Médicas para Residentes. Madrid. Fundación Jiménez Díaz, 2001.
- Tomaselli G. The Bradyarrhythmias. In: Fauci A, Kasper D, Longo D, Braunwald E, Hauser S, Jameson L and Loscalzo J. *Harrison' Principles of Internal Medicine*. 17Pth PEdition. New York: McGraw-Hill; 2008. p.1416.
- Zayas R. El electrocardiograma del paciente con marcapasos cardíaco. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2009.

Sección III. Sistema respiratorio

Capítulo 14

INTUBACIÓN TRAQUEAL

Introducción

Avicena (980-1037) fue el primero en realizar una intubación orotraqueal; posteriormente en 1543, Vesalius reportó que mantuvo viva a una puerca preñada soplando un canuto hueco colocado en su tráquea, en 1754 Benjamin Puifg describió un dispositivo consistente en un resorte revestido de una fina capa de cuero que introducía en la boca y dirigía hacia la laringe con el uso de los dedos para la reanimación de recién nacidos; Kirstein inventó el laringoscopio a principios del siglo IX, no fue hasta finales de 1945 que la intubación endotraqueal se convirtió en un procedimiento habitual en la práctica médica.

La intubación traqueal (IT) es un procedimiento realizado en los Servicios de Urgencia hospitalarios, extrahospitalarios, Unidades de Cuidados Intensivos y Unidades Quirúrgicas. Es el procedimiento más utilizado en dichos servicios después de los accesos vasculares.

Indicaciones

- Parada cardiorrespiratoria.
- Anestesia general.
- Necesidad de aislamiento o protección de la vía aérea.
- Traumatismo cráneo-encefálico (TCE) con puntuación de la escala de coma de Glasgow (ECG) menor de 8 puntos.
- Otras causas que provocan alteraciones de la conciencia con ECG menor de 8 puntos.
- Enfermedades o situaciones que causan insuficiencia respiratoria aguda o crónica agudizada (frecuencia respiratoria menor de 10 rpm o mayor de 30 rpm, pCO₂ mayor de 50 y/o pO₂ menor de 60).
- Obstrucción de la vía aérea.
- Aspiración pulmonar (alimentos, cuerpos extraños, líquidos, jugo gástrico).

Contraindicaciones

- Obstrucción total de las vías aéreas.
- Lesiones maxilofaciales con pérdida de las referencias anatómicas de la laringoscopia.
- Sección de la tráquea.
- Los pacientes con lesiones traumáticas cervicales no tienen una contraindicación formal para la intubación traqueal, se debe estabilizar la columna cervical y posteriormente se debe remover o abrir la porción anterior del collarín cervical para que la boca pueda ser abierta sin movilizar el cuello.

Instrumental y medicamentos necesarios

- Agujas hipodérmicas 26G, 21 y 22G
- Anestésicos para uso EV (según protocolo del servicio).
- Espátulas para laringoscopio de diferentes modelos (curva o recta) y tamaños.
- Estilete o guía.
- Jeringuillas.

-
- Laringoscopio.
 - Nebulizador de solución de lidocaína (spray 10%).
 - Pinza de Magill.
 - Pinzas hemostáticas.
 - Relajantes musculares.
 - Solución de lidocaína al 1%.
 - Sondas para aspiración.
 - Tubos endotraqueales de diferentes calibres.
 - Vendaje o cinta adhesiva para fijación del tubo.

Medios y equipos

- Aspiradora.
- Bolsa autoinflable para ventilación.
- Capnógrafo.
- Ecógrafo.
- Equipo para ventilación mecánica.
- Estetoscopio.
- Fibroscopio.
- Lámpara con adecuada iluminación.
- Manómetro para medición de presión del neumotaponamiento.
- Mesa auxiliar para el instrumental.
- Tramos de goma.

Vía aérea difícil

Antes de realizar la intubación traqueal, se deberá realizar una clasificación de las vías aéreas del paciente para determinar la facilidad o imposibilidad de realizar el procedimiento y poder tomar otras alternativas de vía aérea segura.

Clasificaciones predictivas de vía aérea difícil

1- Clasificación de Mallampati modificada por Samsoon y Young.

Técnica: paciente en posición sentada, con la cabeza en extensión completa, efectuando fonación y con la lengua fuera de la boca.

- Clase I: visibilidad del paladar blando, úvula y pilares amigdalinos (intubación fácil) (Fig.14.1).
- Clase II: visibilidad de paladar blando y úvula (intubación menos fácil).
- Clase III: visibilidad del paladar blando y base de la úvula (intubación medianamente difícil).
- Clase IV: no se visualiza el paladar blando. (Intubación difícil).

2- Escala Patil-Aldrete (distancia tiromentoniana).

Técnica: paciente en posición sentada, cabeza en completa extensión y boca cerrada, valora la distancia de una línea recta que va del cartílago tiroides a la punta del mentón (Fig. 14.2).

- Clase I: más de 6.5 cm (laringoscopia e intubación endotraqueal sin dificultad).
- Clase II: de 6 a 6.5 cm (laringoscopia e intubación con cierto grado de dificultad).
- Clase III: menos de 6 cm (laringoscopia e intubación muy difíciles).

3- Distancia esternomentoniana.

Técnica: paciente en posición sentada, cabeza en completa extensión y boca cerrada, valora la distancia de una línea recta que va del borde superior del manubrio esternal a la punta del mentón (Fig. 14.3).

- Clase I: más de 13 cm (intubación fácil).
- Clase II: de 12 a 13 cm (intubación menos fácil).
- Clase III: de 11 a 12 cm (intubación medianamente difícil).
- Clase IV: menos de 11 cm (intubación difícil).

4- Distancia interincisivos (apertura bucal).

Técnica: Paciente con la boca completamente abierta, valora la distancia entre los incisivos superiores e inferiores, si el paciente presenta adoncia se medirá la distancia entre la encía superior e inferior a nivel de la línea media (Fig. 14.4).

- Clase I: más de 3 cm (intubación fácil).
- Clase II: de 2.6 a 3 cm (intubación menos fácil).
- Clase III: de 2 a 2.5 cm (intubación medianamente difícil).
- Clase IV: menos de 2 cm (intubación difícil).

5- Clasificación de Bellhouse-Dore (grados de movilidad articulación atlanto-occipital).

Técnica: Paciente en posición sentada con cabeza en extensión completa, valora la reducción de la extensión de la articulación atlanto-occipital en relación a los 35° de normalidad (Fig. 14.5).



Fig. 14.1. Clasificación de la vía aérea según Mallampati Clase I.



Fig. 14.2. Distancia tiromentoniana.



Fig. 14.3. Distancia esternomentoniana.

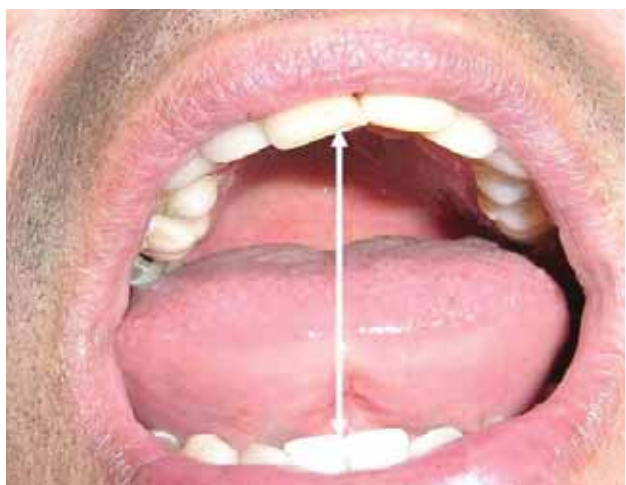


Fig. 14.4. Distancia interincisivos.

- Grado I: ninguna limitante.
- Grado II: 1/3 de limitación.
- Grado III: 2/3 de limitación.

6- Clasificación de Cormarck-Lehane.

Técnica: Realizar laringoscopia directa para valorar el grado de dificultad para lograr una intubación endotraqueal, según las estructuras anatómicas visualizadas.

- Grado I: se observa el anillo glótico en su totalidad (intubación muy fácil) (Fig. 14.6).
- Grado II: sólo se observa la comisura o mitad superior del anillo glótico (intubación difícil).
- Grado III: sólo se observa la epiglotis sin visualizar orificio glótico (intubación muy difícil).
- Grado IV: imposibilidad para visualizar incluso la epiglotis (intubación sólo posible con técnicas especiales).

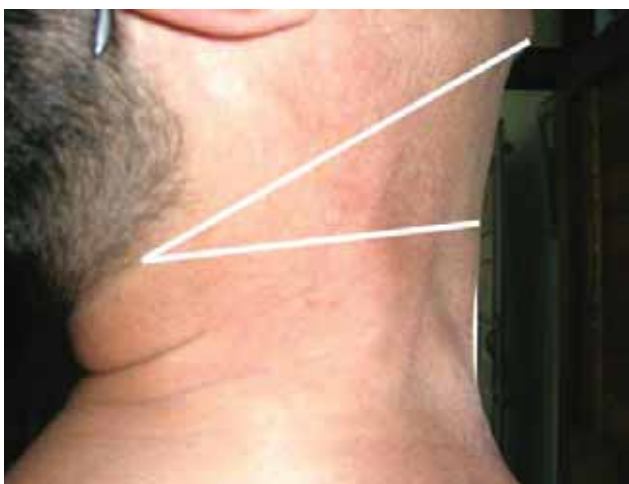


Fig. 14.5. Ángulo de la articulación atlanto-occipital normal.



Fig. 14.6. Laringoscopia directa que muestra en su totalidad el anillo glótico.

Descripción de la técnica para intubación orotraqueal

1- Preparación:

- Determinar la dificultad para intubar al paciente.
- Verificar permeabilidad de vía venosa.
- Retirar dentaduras postizas.
- Aspirar contenido gástrico.
- Insuflar aire para verificar que el neumotaponamiento del tubo endotraqueal (TET) esté intacto.
- Colocar el estilete o guía en el interior del TET evitando que la punta del mismo sobrepase la longitud del tubo.
- Lubricar el TET con el nebulizador de lidocaína.
- Verificar la correcta monitorización de los parámetros vitales.
- Preoxigenar con FiO₂ de 1 mediante máscara durante tres minutos.

2- Sedación y relajación:

- Pacientes conscientes o excitados requieren sedación y relajación muscular para facilitar la intubación (antes de administrar las drogas, se deberá haber realizado la valoración de la vías aéreas para determinar la dificultad de la intubación).
- Administración de atropina (0.2 mg/kg).
- Sedación: midazolam (0.3 mg/kg) ó propofol (2 mg/kg) ó ketamina (1 a 2 mg/kg) ó etomidato (0.3 mg/kg) y finalmente parálisis muscular: succinilcolina (2 mg/kg) ó bromuro de pancuronio (0,1 mg/kg).
- En pacientes con vía aérea difícil no administrar relajantes musculares.

3- Procedimiento de la intubación:

- Posición del paciente. Decúbito supino, colocar una almohada en el occipucio y extender el cuello con el objetivo de alinear los ejes oral, faríngeo y laríngeo (posición de olfateo).
- Posición del operador. Colocado en la cabecera del paciente, a una distancia que permita la visión binocular de la cavidad oral y orificio glótico.
- Tomar el laringoscopio con la mano izquierda y abrir la boca del paciente con la mano derecha.
- Insertar la hoja del laringoscopio a la derecha de la lengua, desplazar la misma hacia la izquierda y avanzar lentamente hasta visualizar la epiglotis (Fig. 14.7).
- Colocar la punta de la hoja del laringoscopio en la base de la epiglotis.
- Dirigir el laringoscopio hacia arriba para exponer las cuerdas vocales:
- No realizar palanca con los dientes.
- Tomar el TET con la mano derecha.
- Introducir el TET en la boca por la parte derecha.
- Insertar la punta del TET directamente en la tráquea a través de las cuerdas vocales (Fig. 14.8):
- Avanzar lentamente hasta que el neumotaponamiento del TET sobrepase las cuerdas vocales.
- Retirar la guía o estilete.
- Ventilar con bolsa autoinflable.
- Insuflar el neumotaponamiento hasta que no se aprecie salida de aire por el borde del TET. No exceder la presión de 25 cm/HB2BO (Fig. 14.9 y 14.10).
- Aspiración de secreciones si necesario.

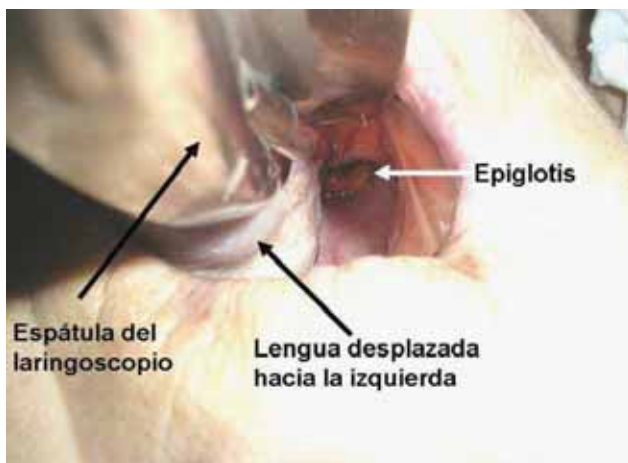


Fig. 14.7. Visualización de la epiglotis.

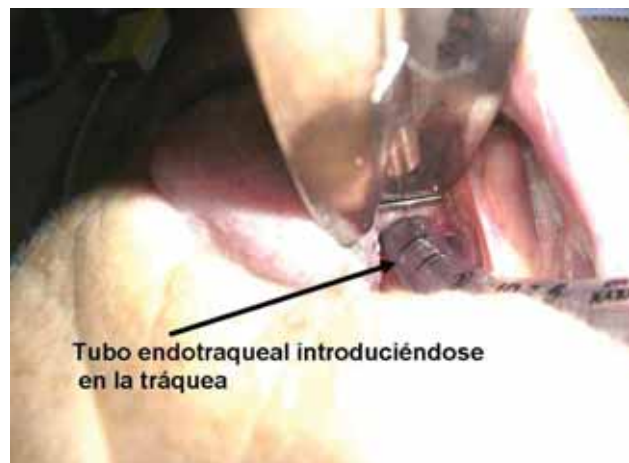


Fig. 14.8. Introducción del TET en la tráquea.



Fig. 14.9. Insuflado del neumotaponamiento (manguito).



Fig. 14.10. Medición de la presión del neumotaponamiento (manguito).

-
- Verificar la posición correcta del TET (auscultación, capnografía, fibroscopia).
 - Si fuera necesario, cortar el extremo distal del TET.
 - Fijación del TET según protocolo del servicio.
 - Acoplar a ventilador mecánico según indicación.

Descripción de la técnica para intubación nasotraqueal

1- Preparación: ver intubación orotraqueal.

2- Procedimiento de la intubación:

- Posición del paciente: ver intubación orotraqueal.
- Anestesiarse las fosas nasales y la nasofaringe con nebulizaciones de lidocaína.
- El operador introducirá el TET previamente lubricado por una fosa nasal.
- Apertura de la boca con la mano derecha.
- Realizar laringoscopia como se describió en la intubación orotraqueal.
- Avanzar el TET hasta que se visualice en la boca.
- Tomar la pinza de Magill con la mano derecha, pinzar el extremo distal del TET e introducirlo en la tráquea a través de las cuerdas vocales.
- Ventilar con bolsa autoinflable.
- Insuflar el neumotaponamiento hasta que no se aprecie salida de aire por el borde del TET. No exceder la presión de 25 cm/HB2BO.
- Aspiración de secreciones si necesario.
- Verificar la posición correcta del TET (auscultación, capnografía, fibroscopia).
- Si fuera necesario, cortar el extremo distal del TET.
- Fijación del TET según protocolo del servicio.
- Acoplar a ventilador mecánico según indicación.

Descripción de la técnica para intubación retrógrada

Esta técnica se realizará en pacientes que previamente fueron evaluados como portadores de vía aérea difícil y no se logró observar el anillo glótico en la laringoscopia.

Procedimiento de la intubación

1- Preparación:

- Verificar permeabilidad de vía venosa.
- Retirar dentaduras postizas.
- Aspirar contenido gástrico.
- Insuflar aire para verificar que el neumotaponamiento del tubo endotraqueal (TET) esté intacto.
- Lubricar el TET con el nebulizador de lidocaína.
- Verificar la correcta monitorización de los parámetros vitales.
- Preoxigenar con FiO₂ de 1 mediante máscara durante tres minutos.

2- Anestesia y sedación. Ver intubación orotraqueal.

3- Procedimiento de la intubación:

- Posición del paciente. Decúbito supino, cuello hiperextendido con soporte debajo de los hombros.
- Realizar limpieza y desinfección de la piel del cuello.
- Colocar paño de campo.

-
- Sitio de la punción: membrana cricotiroides.
 - Anestesiarse el sitio de inserción con solución de lidocaína al 1% si necesario.
 - Insertar aguja para introducir guía de alambre en la tráquea.
 - Avanzar la guía de alambre hasta que se observe en la boca del paciente.
 - Tomar el extremo de la guía de alambre con una pinza y deslizarla por fuera de la boca.
 - Fijar el extremo distal de la guía de alambre con una pinza para que no se deslice hacia el interior de la tráquea.
 - Colocar introductor para TET o una sonda de aspiración utilizando el alambre como guía e introducirla en el interior de la tráquea.
 - Retirar la pinza que fija la guía de alambre.
 - Retirar a través de la boca la guía de alambre y dejar en su posición el introductor para TET o la sonda de aspiración.
 - Insertar el TET utilizando el introductor para TET o la sonda de aspiración como guía.
 - Una vez colocado el TET en el interior de la tráquea, retirar el introductor para TET o la sonda de aspiración.
 - Ventilar con bolsa autoinflable.
 - Insuflar el neumotaponamiento hasta que no se aprecie salida de aire por el borde del TET. No exceder la presión de 25 cm/HB2BO.
 - Aspiración de secreciones si necesario.
 - Verificar la posición correcta del TET (auscultación, capnografía, fibroscopia).
 - Si fuera necesario, cortar el extremo distal del TET.
 - Fijación del TET según protocolo del servicio.
 - Acoplar a ventilador mecánico según indicación.

Descripción de la técnica para intubación asistida por fibroscopio

Esta técnica se realizará también en pacientes que previamente fueron evaluados como portadores de vía aérea difícil y no se logró observar el anillo glótico en la laringoscopia.

Procedimiento de la intubación

1- Preparación:

- Verificar permeabilidad de vía venosa.
- Retirar dentaduras postizas.
- Aspirar contenido gástrico.
- Insuflar aire para verificar que el neumotaponamiento del TET esté intacto.
- Lubricar el fibroscopio y el TET con nebulizaciones de lidocaína.
- Introducir el fibroscopio por la luz del tubo endotraqueal (Fig. 14.11).
- Fijar el tubo endotraqueal al fibroscopio mediante cinta adhesiva o dispositivo apropiado.
- Verificar la correcta monitorización de los parámetros vitales.
- Preoxigenar con FiO₂ de 1 mediante máscara durante tres minutos.

2- Anestesia y sedación. Ver intubación orotraqueal. En pacientes conscientes es conveniente atomizar con lidocaína las fosas nasales y la orofaringe. Algunos autores recomiendan instilar solución de lidocaína al 1% en la tráquea mediante punción de la membrana cricotiroides.

3- Procedimiento de la intubación:

- Posición del paciente. Decúbito supino cabeza en posición neutral.
- Insertar el fibroscopio a través del TET y fijarlo con tela adhesiva o con un adaptador.

4- Vía nasal:

- Tomar el fibroscopio con la mano izquierda cerca de su extremo distal.
-

- Insertarlo por una ventana nasal y avanzar suavemente hasta la nasofaringe.
- Extraer la lengua del paciente para facilitar el paso del fibroscopio hacia la epiglotis.
- Elevar la punta del fibroscopio.
- Administrar a través del fibroscopio 5 cc de solución de lidocaína al 1% para anestesiarse la región supraglótica.
- Avanzar el fibroscopio hacia las cuerdas vocales evitando contacto con las estructuras laríngeas.
- Introducir el fibroscopio en la tráquea.
- Avanzar el TET previamente lubricado hacia el interior de la tráquea mediante movimientos de rotación.
- Colocar la punta del TET a la distancia de tres a cuatro cm por encima de la carina.
- Retirar el fibroscopio.
- Ventilar con bolsa autoinflable.
- Insuflar el neumotaponamiento hasta que no se aprecie salida de aire por el borde del TET. No exceder la presión de 25 cm/HB2BO.
- Aspiración de secreciones si necesario.
- Si fuera necesario, cortar el extremo distal del TET.
- Fijar el TET según protocolo del servicio.
- Acoplar a ventilador mecánico según indicación.

5- Vía oral:

- Colocar en la boca el dispositivo protector.
- Introducir el fibroscopio lubricado por el interior de la hendidura del protector.
- Avanzar el fibroscopio hasta la pared posterior de la orofaringe.
- Continuar avanzando hasta visualizar la epiglotis.
- Administrar a través del fibroscopio 5 cc de solución de lidocaína al 1% para anestesiarse la región supraglótica.
- Avanzar el fibroscopio hacia las cuerdas vocales evitando contacto con las estructuras laríngeas.
- Introducir el fibroscopio en la tráquea.
- Avanzar el TET previamente lubricado hacia el interior de la tráquea mediante movimientos de rotación.
- Coloque la punta del TET a la distancia de tres a cuatro cm por encima de la carina.
- Retire el fibroscopio.
- Ventilar con bolsa autoinflable.
- Insuflar el neumotaponamiento hasta que no se aprecie salida de aire por el borde del TET. No exceder la presión de 25 cm/HB2BO.
- Aspiración de secreciones si necesario.
- Si fuera necesario, cortar el extremo distal del TET.
- Fijación del TET según protocolo del servicio.
- Acoplar a ventilador mecánico según indicación.

Observaciones

- La punta del TET permanecerá a unos 3 a 7 cm antes de la carina, como regla general deberá alinearse la marca de 22 cm del TET con los dientes centrales.
- Para evitar regurgitación de contenido gástrico, un ayudante realizará la compresión del cartílago cricoides sobre la columna cervical (maniobra de Sellick), se liberará la presión si se observa distorsión de las vías aéreas.
- Para facilitar la visión de las cuerdas vocales, un ayudante puede manipular la laringe con presiones (pressures) hacia atrás (back), hacia arriba (up), hacia la derecha (right) (maniobra BURP).
- Si no se visualiza la glotis, no intentar introducir el TET.
- En casos de intubación difícil, realizar ventilaciones manuales y proceder con otras técnicas disponibles (combitubo, máscara laríngea, cricostomía de urgencia, intubación retrógrada o asistida por fibroscopio).

Cuidados posteriores

- Monitorización continua de parámetros vitales incluyendo la oximetría de pulso.
- Vigilancia del paciente.
- Aspiración de secreciones traqueales según protocolo del servicio.
- Evitar movimientos bruscos para prevenir dislocación del TET.
- Sedación del paciente según necesidad.
- Controlar la presión del neumotaponamiento por debajo de 25 cm/HB2BO.

Complicaciones

- Acodamiento del tubo.
- Bradicardia.
- Broncoespasmo o laringoespasmos.
- Desplazamiento del tubo.
- Dolor por una incorrecta analgesia y sedación.
- Fístulas traqueocutáneas.
- Fístulas traqueoesofágicas.
- Hemorragias.
- Hipoxia durante el método.
- Infecciones locales o generalizadas.
- Intubación bronquial selectiva.
- Intubación esofágica.
- Laceraciones o ulceraciones de la mucosa bucal o laríngea.
- Neumotórax y/o neumomediastino.
- Obstrucción del tubo.
- Arritmias/paradas cardíacas.
- Rotura de laringe, faringe, esófago o tráquea.
- Rotura dental o lesión de las encías.
- Traqueomalacia.

Bibliografía

- Adnet F, Borron S, Lapostolle F, Lapandry C. The Three Axis Alignment Theory and the “Sniffing Position”: Perpetuation of an Anatomic Myth? *Anesthesiology* 1999; 91:1964–5.
- Butler FS, Cirillo AA. Retrograde tracheal intubation. *Anesth Analg* 1960;39:333-8.
- El-Orbany M, Connolly LA. Rapid sequence induction and intubation: current controversy. *Anesth Analg* 2010;110:1318-25.
- Heidegger T. Fiberoptic intubation. *N Engl J Med* 2011;364:e42.
- Kabrhel C, Thomsen T W, Setnik GS, Walls RM. Orotracheal Intubation. *NEJM* 2007;356:e15.
- Lutes M, Hopson LR. Tracheal intubation. In: Roberts JR, Hedges JR, ed. *Clinical procedures in emergency medicine*. 4th ed. Philadelphia: Saunders; 2004. p. 69-99.
- Mihic D, Binkert E, Novoselac M. The first endotracheal intubations. *Anesthesiology* 1980; 52:523.

Capítulo 15

TRAQUEOTOMÍA

Introducción

Es necesario definir algunos términos que han creado confusión desde que se describieron por vez primera.

Se denominan coniotomía, cricotiroidotomía o traqueotomía a la simple apertura de la tráquea y colocación de una cánula con el objetivo de mantener y liberar la vía aérea de forma temporal.

Cricotiroidostomía, coniotomía o más bien conocida como traqueostomía se considera que es toda técnica quirúrgica que comunica a la tráquea con el medio ambiente, a través de un puente de piel o de tráquea. Es una operación electiva del médico en donde se realiza un ostoma durante un tiempo parcial o definitivo según sea su necesidad.

Es una operación que se ha utilizado desde la edad antigua. Los principales reportes se describen a continuación.

- Año 100 a.e: Asclepiades describió una incisión en la tráquea para establecer una vía aérea.
- Año 400 d.e: Hipócrates la consideró inapropiada por la posible lesión de las arterias carótidas.
- Año 400 d.e: se advoca en el Talmud la incisión transversal de la tráquea.
- 1546: Brasavola publicó la realización de traqueotomía en un caso de obstrucción laríngea por aumento de las amígdalas.
- 1561-1636: Sanctorius fue el primero en utilizar trocar para traqueotomía. Las dejaba colocadas por tres días.
- 1550-1624: Habcot realizó una serie de 4 traqueotomías debidas a obstrucción de vías aéreas por cuerpos extraños.
- 1805: Viq d'Azur describió la cricotirotomía.
- 1833: Trousseau reportó 200 pacientes diftéricos tratados con traqueotomía.
- 1921: Chevalier Jackson describió las indicaciones y técnicas para la traqueotomía moderna y advirtió sobre sus complicaciones.
- 1932: Wilson recomendó la traqueotomía en pacientes con poliomielitis.

En las UCI y en los Servicios de Urgencia, la traqueotomía es un procedimiento que se realiza con frecuencia tanto de forma urgente como electiva en pacientes intubados y sometidos a ventilación mecánica.

Indicaciones de la traqueotomía en las UCI y Servicios de Urgencias

- Edema de las vías respiratorias superiores.
- Enfisema subcutáneo.
- Fracturas del macizo facial.
- Necesidad de ventilación mecánica prolongada.
- Obstrucciones de vías aéreas superiores por cuerpos extraños.
- Para facilitar la extracción de secreciones traqueobronquiales.
- Traumatismos de cráneo.

Instrumental y medicamentos necesarios

Se disponen de equipos de traqueotomía comercializados por varios fabricantes que contienen los instrumentales requeridos para el procedimiento. Si no se dispone de ellos se recomiendan los siguientes:

- Pinzas para antisepsia.
- Paños de campo.

-
- Jeringuillas de 5 cc.
 - Agujas hipodérmicas 26G; 21 ó 20 G.
 - Porta agujas.
 - Tijeras.
 - Bisturí.
 - Retractores de Farabeuf pequeños.
 - Pinzas hemostáticas.
 - Pinza de Laborde
 - Sutura no absorbible para piel.
 - Sutura absorbible para ligadura de vasos.
 - Lidocaína al 1%.
 - Soluciones antisépticas.
 - Material de curación: torundas de gasa, apósitos, cinta o tela adhesiva.
 - Varias cánulas de traqueotomía de acuerdo a las necesidades del paciente (comprobar hermeticidad del neumotaponamiento).
 - Spray de lidocaína.
 - Sondas de aspiración.

Medios y equipos

- Mesa auxiliar para el instrumental.
- Lámpara con adecuada iluminación.
- Bolsa autoinflable para ventilación.
- Aspiradora.
- Tramos de goma.
- Manómetro para medición de presión del neumotaponamiento.

Descripción de la Técnica

Se describe la técnica utilizada en la mayoría de los centros asistenciales cubanos:

- En casos de urgencia no hay tiempo para preparación preoperatoria (véase Sección Generalidades).
 - Se coloca un soporte debajo de los hombros del paciente para posicionar el cuello en hiperextensión; el mentón y las estructuras del cuello deben mantenerse en la línea media (Fig. 15.1).
 - En la traqueotomía de elección se utiliza anestesia local por infiltración; en emergencias la anestesia es a veces innecesaria; algunos pacientes requieren sedación (ver Sección Generalidades).
 - Se limpia la piel de la superficie anterior del cuello con una solución antiséptica y se limita el campo operatorio con paños estériles.
 - Se realiza incisión horizontal o vertical en la línea media del cuello de unos 2 a 3 cm de longitud (o del tamaño necesario para una adecuada exposición) por debajo del cartílago tiroides (Fig. 15.2).
 - Se procede a realizar disección roma por planos utilizando retractores pequeños, con el dedo índice o con pinzas hemostática (Fig. 15.3).
 - En caso necesario desplazar el istmo del tiroides o seccionarlo previa ligadura con sutura no absorbible.
 - Realizar hemostasia de vasos sangrantes (Fig. 15.4).
 - Continuar la disección hasta la exposición de la tráquea (Fig. 15.5).
 - Se realiza incisión del 3ro. y 4to. anillos traqueales con el filo del bisturí hacia arriba y en sentido cefálico (algunos autores realizan incisión en cruz o en forma de ventana), se cortan los bordes punzantes del cartílago traqueal para evitar roturas del neumotaponamiento de la cánula (Fig. 15.6).
 - Se coloca pinza de Laborde en el estoma traqueal (Fig. 15.7).
 - Se inserta la cánula de traqueotomía lubricada con spray de lidocaína a través de las ramas abiertas de la pinza de Laborde (Fig. 15.8).
-

- Cuando se realiza la traqueotomía a un paciente intubado y acoplado a ventilador mecánico, se recomienda hiperoxigenar con FiO₂ de 1 durante tres minutos y se procederá a desinflar el manguito del tubo endotraqueal, retirar el mismo hasta el nivel de las cuerdas vocales una vez realizada la incisión de la traquea. Ya colocada la cánula de traqueotomía, se insuflará el manguito de la misma y se conectará al ventilador con los parámetros previamente fijados y se retirará el tubo endotraqueal.
- Comprobar la posición correcta de la cánula mediante capnografía o según protocolo del servicio.
- Se sutura la piel sin realizar excesiva tensión para facilitar la salida de sangre y/o secreciones provenientes de los bordes de la traqueotomía (Fig. 15.9).
- Se realiza limpieza de la zona quirúrgica, los bordes de la herida y el cuello.
- Se sujeta la cánula con cintas atadas al pabellón de la cánula de forma que rodeen al cuello, se anuda y se coloca apósito en la región de la herida.
- Se retira el soporte colocado debajo de los hombros del paciente.
- Se posiciona la cama del paciente según indicación.



Fig. 15.1. Cuello hiperextendido con la ayuda de un soporte colocado debajo de los hombros.



Fig. 15.2. Incisión vertical en la línea media del cuello por debajo del cartílago tiroides.



Fig. 15.3. Disección roma por planos.

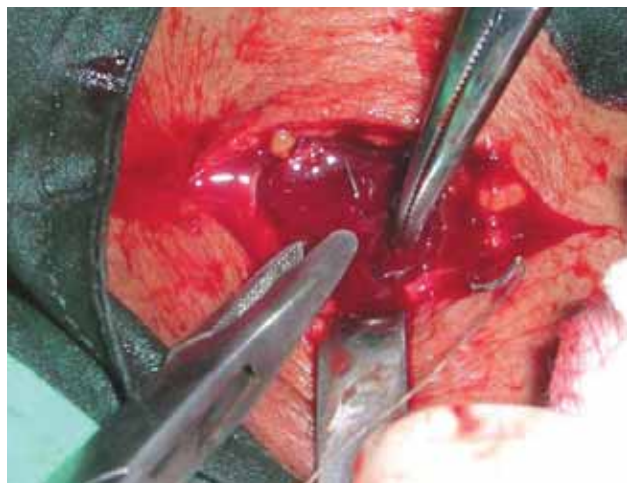


Fig. 15.4. Hemostasia mediante sutura de vaso sangrante.



Fig. 15.5. Tráquea disecada y expuesta.



Fig. 15.6. Incisión de la tráquea con bisturí.



Fig. 15.7. Pinza de Laborde colocada en el orificio traqueal.



Fig. 15.8. Inserción de la cánula de traqueotomía entre las ramas abiertas de la pinza de Laborde.



Fig. 15.9. Sutura de la piel.

Cuidados postoperatorios

- Control radiográfico para observar la posición de la cánula y posible complicaciones.
- Mantener vigilancia del paciente y de la traqueotomía.
- Control de la presión de inflado del manguito de la cánula de traqueotomía.
- Mantener al paciente en la posición recomendada según su enfermedad.
- Aspirar las secreciones traqueales utilizando la técnica según protocolo de la unidad.
- Cambio de la recánula para su limpieza las veces necesarias (en dependencia del modelo de cánula utilizado).
- La cánula se cambiará las veces necesarias. Durante los primeros 7 días aún no se ha establecido la fístula traqueocutánea, por lo que si fuese necesario el cambio antes de ese tiempo, se realizará por personal experimentado.

Complicaciones

- Aspiración y abscesos pulmonares.
- Atelectasias.
- Desplazamiento de la cánula.
- Edema pulmonar por presión negativa.
- Enfisema subcutáneo.
- Estenosis de laringe o tráquea;
- Falsas vías.
- Fístulas traqueocutáneas o traqueoesofágicas.
- Granulomas traqueales.
- Hemorragias.
- Infecciones locales (piel, tejido celular subcutáneo), de órganos subyacentes (tiroides, paratiroides, traqueitis, traqueobronquitis) o diseminación hematógena a distancia.
- Lesión cartílago cricoides.
- Neumomediastino.
- Neumotórax.
- Obstrucción de la cánula de traqueotomía por secreciones.
- Traqueomalacia.
- Traumatismo o daño quirúrgico de estructuras de la región (esófago, nervio laríngeo, nervio recurrente, cúpula pleural, arteria innominada).

Bibliografía

- Combes A, Luyt C E, Nieszkowska A, Trouillet J L, Gibert C, Chastre J: Is tracheostomy associated with better outcomes for patients requiring long-term mechanical ventilation? *TCritical Care Med* 2007;35:802-807.
- Carroll CM, Pahor A. The history of tracheotomy. *J Ir Coll Physicians Surg* 2001;30:237-8.
- Tobin A E. Tracheostomy teams - filling a void. *Crit Care Resusc* 2009;11:3-4.
- Scales DC, Thiruchelvam D, Kiss A, Redelmeier DA. The effect of tracheostomy timing during critical illness on long-term survival. *Crit Care Med* 2008;36:2547-57.
- Goldenberg D, Ari EG, Golz A. Tracheotomy complications: a retrospective study of 1130 cases. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2000;123:495.
- Pryor JP, Reilly M, Shapiro MB. Surgical airway management in the intensive care unit. *Crit Care Clin* 2000;16:473.

Capítulo 16

TORACOCENTESIS

Introducción

La toracentesis, toracocentesis o punción pleural es un procedimiento tanto diagnóstico como terapéutico que se realiza en todos los escenarios de atención a pacientes graves o no, por prácticamente todas las especialidades clínicas o quirúrgicas, con el objetivo de extraer aire o líquido de la cavidad pleural.

Los neumotórax o derrame pleural son condiciones frecuentes en pacientes ingresados en las unidades de cuidados intensivos (UCI) pero es muy raro que sean el motivo de ingreso de los mismos. Su incidencia varía de acuerdo al tipo de servicios de atención al grave y la población que se atiende en dichos centros. Datos publicados señalan que hasta el 30 % de los pacientes presentan algún grado de derrame pleural en el momento de su ingreso en UCI y que otro 20 % lo desarrollan durante su estadía.

El neumotórax se observa fundamentalmente como complicación de procedimientos invasivos realizados o secundarios a traumatismos torácicos.

El examen clínico del paciente conjuntamente con el análisis del líquido pleural permite la evaluación de su posible etiología, al determinarse si es exudado o trasudado mediante pruebas de laboratorio sencillas.

Antes de realizar la toracocentesis se recomiendan las siguientes directrices:

- Evaluar la necesidad del procedimiento, considerar riesgo y beneficio.
- Que el operador tenga un adecuado entrenamiento en la técnica y esté habituado con la utilización del instrumental disponible.
- Establecer el nivel del derrame pleural mediante el examen físico, estudios radiográficos o ecografía.
- Descartar la presencia de coagulopatías o trombopenias antes del proceder.
- Avanzar la aguja o trocar por el borde superior de la costilla para evitar lesionar el paquete vasculonervioso intercostal, situado en el borde inferior de las costillas.
- No exceder el drenaje de 1500 ml para evitar el edema pulmonar postexpansión.
- Retirar la aguja o trocar del espacio pleural al final de la espiración para disminuir la incidencia de neumotórax.

Indicaciones

- Evacuación de neumotórax.
- Estudio del líquido pleural para determinar su posible etiología (exudado, trasudado, sangre, pus, linfa).
- Extracción de derrame pleural para mejorar insuficiencia respiratoria por dicha causa.

Contraindicaciones

No existen contraindicaciones absolutas para realizar la toracocentesis, se señalan tener precauciones ante las situaciones siguientes:

- Disfunción respiratoria grave.
- Inestabilidad hemodinámica severa.
- Trastornos severos de la coagulación.
- Uso concomitante de ventilación mecánica.

Instrumental y medicamentos necesarios

- Equipo comercial para toracocentesis, si no se dispone del mismo se requiere:
- Pinzas para antisepsia.
- Pinzas hemostáticas.
- Paños de campo.
- Agujas hipodérmicas 26G, 21 y 22G.
- Jeringuillas plásticas de 5cc, 20cc y 50cc.
- Aguja 16G o de mayor calibre o trocar.
- Catéter.
- Llave de tres vías.
- Material de curación (torundas de gasa, apósitos, tela adhesiva).
- Soluciones antisépticas.
- Solución de lidocaína al 1%.
- Solución salina al 0,9%.
- Frascos y tubos para recolectar el líquido pleural.
- Equipo de infusión.
- Tubos conectores.
- Sistema de drenaje pleural con sello de agua para evacuar neumotórax.

Medios y equipos

- Mesa para el instrumental.
- Lámpara con adecuada iluminación.
- Ecógrafo.
- Monitor de parámetros fisiológicos.
- Sistema de aspiración.
- Mesa o carro de paro.

Descripción de la técnica

- Solicitar consentimiento informado al paciente o representante legal.
- Ver los correspondientes temas de antisepsia, preparación del operador y preparación del paciente en la Sección Generalidades.
- Utilización de estrictas medidas de antisepsia: uso de guantes, bata, gorro y nasobuco estériles.
- Posición del paciente. Posición de sentado, decúbito lateral o decúbito supino con elevación de la cabecera de la cama si no tiene contraindicación. La mayoría de los pacientes críticos no pueden permanecer en la posición de sentado.
- Colocar electrodos para monitorización de parámetros fisiológicos.
- Haber determinado previamente con los medios disponibles (examen clínico, radiográfico o ecográfico) el nivel del derrame pleural y marcar el punto de la punción.
- En caso de neumotórax, se realizará la punción en el segundo espacio intercostal a nivel de la línea media claviclar (Fig. 16.1).
- Para la evacuación de líquido pleural se realiza la punción en un punto situado en la línea media o posterior axilar a nivel del 6to al 8vo espacio intercostal (Fig. 16.2).
- Realizar limpieza y desinfección de la piel.
- Colocar paño estéril para limitar el campo operatorio.
- Infiltrar anestésico local en el sitio de punción y profundizar por planos, alternar aspiración de la jeringuilla con inyección de la lidocaína para evitar administración intravascular del anestésico.
- Una vez que se obtiene líquido pleural, inyectar una cantidad adicional de lidocaína para anestesiarse la pleura

parietal, determinar la distancia con la aguja o mediante ecografía.

- Introducir la aguja o trocar en el sitio de punción por el borde superior de la costilla, manteniendo aspiración con la jeringuilla hasta la obtención de líquido pleural (Fig. 16.3).
- Colocar el catéter por el interior del trocar.
- Aspirar 50 ml de líquido pleural para estudios de laboratorio.
- Para evacuar contenido adicional por propósitos terapéuticos, conectar el sistema disponible a la llave de tres pasos y disponer el líquido en un frasco colector.
- una vez concluida la recolección del líquido se extrae la aguja o el trocar de la cavidad pleural durante una pausa al final de la espiración.
- Cubrir el área con vendaje estéril.
- Realizar control radiográfico o ecográfico.
- Colocar al paciente en la posición indicada.



Fig. 16.1. Sitio de la punción para la toracocentesis alta.



Fig. 16.2. Punción pleural baja en posición de decúbito supino.



Fig. 16.3. Punción pleural con trocar. Se observa líquido pleural de aspecto serohemático.

Estudios del líquido pleural

En dependencia de la sospecha diagnóstica se tomarán varios tubos o frascos para la recolección de muestras para realizar los estudios pertinentes.

Investigaciones a realizar

- Citología.
- Conteo de células sanguíneas y estudio diferencial.
- Hematócrito
- Determinación de pH, proteínas, LDH, amilasa sérica, glucosa, triglicéridos.
- Tinción de Gram.
- Tinción de Ziehl-Neelsen.
- Cultivos bacteriológico, para bacilo tuberculoso, micológico, viral.
- Determinación de reacción en cadena de la polimerasa (PCR en inglés).
- Estudios ultramicroanalíticos (ELISA en inglés).
- Otras a consideración de los facultativos.

Cuidados ulteriores

- Cambio de vendas según necesidad.
- Cuidados específicos de la condición o enfermedad del paciente.
- Observar el frasco colector.
- Observar el sitio de la punción.

Complicaciones

- Dolor intenso en el hemitórax puncionado.
- Embolismo aéreo.
- Hemotórax.
- Infecciones.
- Lesiones de vísceras (pulmón, corazón, diafragma, órganos intraabdominales; nervios, vasos).
- Neumotórax.
- Síndrome de reexpansión pulmonar (edema pulmonar).
- Tos persistente.

Bibliografía

- Azoulay E, Fartoukh M, Similowski T, Galliot R, Le Gall JR, Chevret S, et al. Routine exploratory thoracentesis in ICU patients with pleural effusions: results of a French questionnaire study. *J Crit Care* 2001;16:98-101.
- Bell RL, Ovadia P, Abdullah F, Spector S, Rabinovici R. Chest tube removal: end-inspiration or end-expiration? *J Trauma* 2001;50:674-7.
- Cohen M, Sahn SA. Resolution of Pleural Effusions. *Chest* 2001; 119:1547–1562.
- Doelken P, Abreu R, Sahn SA, Mayo PH. Effect of thoracentesis on respiratory mechanics and gas exchange in the patient receiving mechanical ventilation. *Chest* 2006;130:1354-1361.
- Fartoukh M, Azoulay E, Galliot R, Le Gall JR, Baud F, Chevret S et al. Clinically documented pleural effusions in medical ICU patients: how useful is routine thoracentesis. *Chest* 2002; 121:178–84.

Goldstein LS, McCarthy K, Mehta AC, Arroliga AC. Is direct collection of pleural fluid into a heparinized syringe important for determination of pleural pH? A brief report. *Chest* 1997;112:707-8.

Graf J. Pleural effusion in the mechanically ventilated patient. *Curr Opin Crit Care* 2009;15:10-17.

Inaba K, Lustenberger T, Recinos G, Georgiou C, Velmahos GC, Brown C, et al. Does size matter? A prospective analysis of 28-32 versus 36-40 French Chest tube size in trauma. *J Trauma Acute Care Surg* 2012;72:422-7.

Light RW. Parapneumonic effusions and empyema. *Proc Am Thorac Soc* 2006; 3:75-80.

Petersen S, Freitag M, Albert W, Tempel S, Ludwig K. Ultrasound guided thoracentesis in surgical intensive care patients. *Intensive Care Med* 1999; 25: 1029.

Pneumatikos I, Bouros D. Pleural effusions in critically ill patients. *Respiration* 2008;76:241-248.

Safiyeh M, Huang D. New strategies to manage complicated pleural effusions. *Critical Care* 2012, 16:312-14.

Tang ATM, Velissaris TJ, Weeden DF. An evidence-based approach to drainage of the pleural cavity: evaluation of best practice. *J Eval Clin Pract* 2002;8:333-40.

Thomsen T W, De La Pena J and Setnik GS. Thoracentesis. *N Engl J Med* 2006;355:e16.

Capítulo 17

PLEUROTOMÍA MÍNIMA

Introducción

La pleurotomía mínima es un procedimiento invasivo que consiste en la colocación de un tubo de drenaje de goma o de plástico dentro de la cavidad pleural con el objetivo de evacuar aire o líquido de dicho espacio o para la administración de medicamentos. Con ello se logra la salida continua del fluido o del aire y una pronta y afectiva expansión del pulmón.

Se utiliza además como complemento en cirugías torácicas o para la inserción a través del tubo, de instrumentos para la realización de toracoscopias u otros procedimientos.

Es realizada con seguridad tanto por profesionales como por paramédicos entrenados.

Se considera que se alcanza una habilidad satisfactoria cuando los operadores han realizado 10 pleurotomías, según el programa de acreditación de la residencia en Medicina de Emergencias de las Universidades de los Estados Unidos de Norteamérica.

Indicaciones

- Derrame pleural de gran cuantía.
- Empiema (drenaje, lavado pleural, administración de trombolíticos).
- Hemoneumotórax.
- Indicaciones posquirúrgicas (toracotomía, lobectomía, cirugía cardiaca).
- Lavado pleural (diagnóstico o terapéutico).
- Neumotórax.
- Quilotórax.

Contraindicaciones

- Adherencia total de la pleura a la pared torácica.
- Trastornos severos de la coagulación.

Instrumental y medicamentos necesarios

- Equipo comercial para pleurotomía, si no se dispone del mismo se requiere:
- Pinzas para antisepsia.
- Pinzas hemostáticas.
- Paños de campo.
- Agujas hipodérmicas 26G, 21 y 22G.
- Bisturí.
- Conectores para los tubos.
- Jeringuillas plásticas de 5cc, 20cc y 50cc.
- Material de curación (torundas de gasa, apósitos, tela adhesiva).
- Pinzas hemostáticas.
- Pinzas de disección.

-
- Pinzas para oclusión del tubo para pleurotomía.
 - Porta agujas.
 - Suturas no absorbibles.
 - Tubos para conexiones.
 - Tubos para pleurotomía (tubos de goma o plástico con varios orificios en su extremo distal).
 - Soluciones antisépticas.
 - Lidocaína al 1%.
 - Solución salina al 0,9%.

Medios y equipos

- Aspiradora.
- Ecógrafo.
- Lámpara con adecuada iluminación.
- Mesa o carro de paro.
- Mesa para el instrumental.
- Monitor de parámetros fisiológicos.
- Sistema de aspiración torácica (equipo comercial o frascos con sello de agua, regulador de presión y colector).

Descripción de la técnica

- Solicitar consentimiento informado al paciente o representante legal.
- Ver los correspondientes temas de antisepsia, preparación del operador y preparación del paciente en la Sección

Generalidades

- Utilización de estrictas medidas de antisepsia: uso de guantes, bata, gorro y nasobuco estériles.
 - Posición del paciente. Posición de sentado, decúbito lateral o decúbito supino con elevación de la cabecera de la cama si no tiene contraindicación. La mayoría de los pacientes críticos no pueden permanecer en la posición de sentado.
 - Colocar electrodos para monitorización de parámetros fisiológicos.
 - Haber determinado previamente mediante los medios disponibles (examen clínico, radiográfico o ecográfico) el nivel del derrame pleural y marcar el punto de la punción.
 - En caso de neumotórax, se realizará la pleurotomía en el segundo espacio intercostal a nivel de la línea media clavicular (pleurotomía alta) (Fig. 17.1).
 - Para la evacuación de líquido pleural se recomienda realizar la pleurotomía en un punto situado en la línea media o posterior axilar a nivel del 6to al 9no espacio intercostal (pleurotomía baja) (Fig. 17.2).
 - Algunos pacientes requieren pleurotomía alta y baja de forma simultanea (Fig. 17.3).
 - Realizar limpieza y desinfección de la piel.
 - Colocar paño estéril para limitar el campo operatorio.
 - Anestésico local en el sitio de la pleurotomía, direccionar la aguja hacia el espacio intercostal superior, siguiendo el trayecto que tomará la sonda pleural, infiltrar el anestésico en el espacio celular subcutáneo, siguiendo el borde superior de la costilla, administrar unos 10 ml en la región del periostio costal, músculo intercostal y pleura.
 - Realizar incisión de la piel en el espacio intercostal inferior a la entrada de la sonda al tórax, en sentido paralelo al borde superior de la costilla (Fig. 17.4).
 - Efectuar disección del trayecto que seguirá la sonda con pinza hemostática en el tejido celular subcutáneo, músculo y pleura, suavemente (Fig. 17.5).
 - Realizar apertura de las ramas de la pinza cuando se encuentre en la cavidad pleural y retirarla abierta para establecer el túnel.
 - Examen digital del trayecto realizado para comprobar que termina en el borde superior de la costilla (Fig. 17.6).
 - Medición de la distancia entre la incisión y el sitio intratorácico donde quedará colocada la punta de la sonda.
-

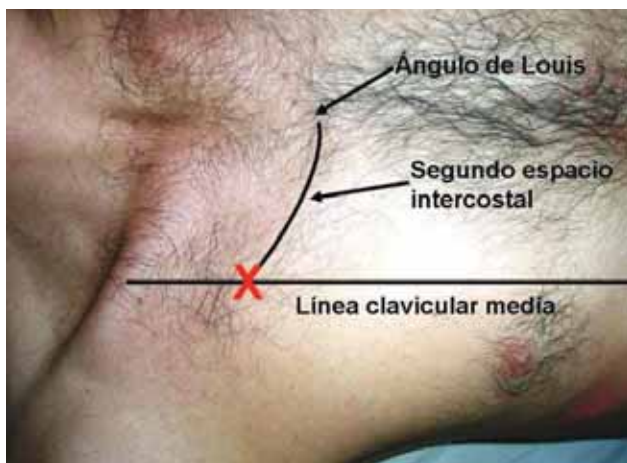


Fig. 17.1. Sitio de la pleurotomía alta.

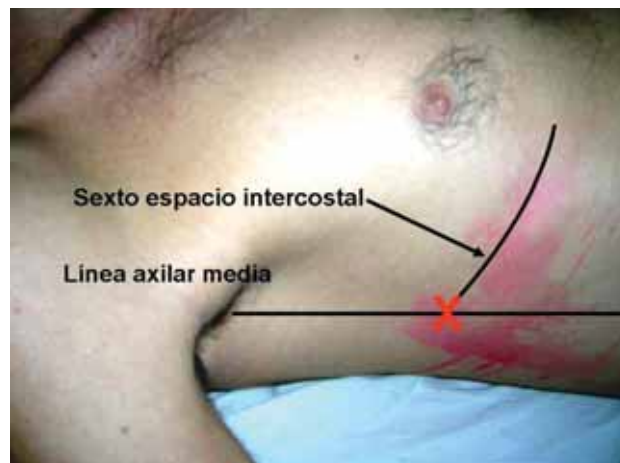


Fig. 17.2. Sitio para la pleurotomía baja.

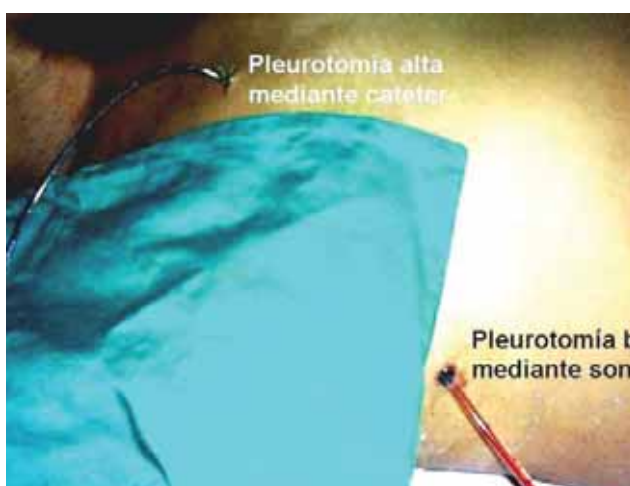


Fig. 17.3. Pleurotomía mínima alta y baja para lavado pleural y administración de trombolítico por empiema tabicado.



Fig. 17.4. Incisión de la piel en el sitio de entrada de la sonda.

- La sonda torácica que se colocará deberá estar previamente pinzada en su extremo proximal.
- Tomar el extremo distal de la sonda entre las ramas de la pinza e introducirla en la cavidad pleural (Fig. 17.7).
- Retirar la pinza e introducir la sonda hasta que todos los agujeros de la misma se encuentren dentro de la cavidad torácica (Fig. 17.8).
- Situar la punta de la misma en el lugar previamente establecido (regiones apicales p
- Conectar la sonda pleural al sistema de aspiración previamente preparado.
- Comprobar la hermeticidad de todas las conexiones.
- Retirar la pinza previamente situada en el extremo proximal cerca de la conexión.
- Comprobar el funcionamiento del sistema.
- Suturar la sonda torácica a la piel.
- Suturar los bordes la piel en el sitio de entrada de la sonda.
- Sellar los bordes de la sonda con pomada vaselinada.
- Cubrir con apósito estéril el sitio de entrada de la sonda.
- Sellar el apósito con tela adhesiva.
- Fijar la sonda y tubuladuras del sistema de aspiración de forma tal que se mantengan en un plano inferior al sitio de entrada al tórax.
- Realizar estudio radiográfico para comprobar la correcta posición de la sonda.



Fig. 17.5. Disección con pinza del trayecto que seguirá la sonda.



Fig. 17.6. Examen digital del trayecto que tomará la sonda torácica.



Fig. 17.7. Introducción de la sonda entre las puntas de la pinza.



Fig. 17.8. Sonda pleural colocada y conectada a sistema de aspiración.

Retirada de la sonda o tubo de pleurotomía

Una vez solucionada la condición que motivó la inserción de la sonda de pleurotomía y comprobado mediante los métodos disponibles la reexpansión pulmonar, se procederá a retirar la misma de la siguiente manera:

- Retirar las suturas que fijan el tubo.
- Pinzar la sonda de pleurotomía.
- Solicitar al paciente que realice una espiración forzada y sostenga la respiración.
- En pacientes sometidos a ventilación mecánica, aplicar pausa espiratoria.
- Retirar la sonda de pleurotomía.
- Colocar inmediatamente un apósito vaselinado sobre el sitio de inserción del tubo.
- Fijar con tela adhesiva.

Cuidados ulteriores

- Evitar tracciones o movimientos bruscos o fuertes de la sonda.
- Observar el sitio de la entrada de la sonda.
- Vaciar el frasco colector las veces necesarias.
- Mantener hermeticidad de las conexiones de las tubuladuras y tapas de los frascos o del sistema.
- Cambio de vendajes cada vez que se requiera.
- Uso de analgésicos según protocolo del servicio.
- Cuidados de la condición o enfermedad del paciente.
- Evitar “ordeñar” la sonda torácica.

Complicaciones

- Edema pulmonar por reexpansión.
- Empiema.
- Enfisema subcutáneo.
- Hemorragias.
- Hemotórax.
- Infección en el sitio de la punción.
- Infección a distancia.
- Lesiones de vísceras (pulmón, corazón, diafragma, órganos intraabdominales, nervios, vasos).
- Malfuncionamiento del sistema.
- Malposición de la sonda.
- Neumotórax recurrente.
- Obstrucción de la sonda.

Bibliografía

- Baumann MH. What size Chest tube? What drainage system is ideal? And other Chest tube management questions. *Curr Opin Pulm Med* 2003;9:276-281.
- Bell RL, Ovadia P, Abdullah F, Spector S, Rabinovici R. Chest tube removal: end-inspiration or end-expiration? *J Trauma* 2001;50:674-7.
- Bevis LC, Berg-Copas GM, Thomas BV, Vázquez DG, Wetta-Hall R, Brake D, et al. Outcomes of Tube Thoracostomies Performed By Advanced Practice Providers vs Trauma Surgeons. *Am J Crit Care*. 2008;17:357-363.
- Dev SP, Nascimento B, Simone C, Chien V. Chest-Tube Insertion. *N Engl J Med* 2007;357:e15.
- Guette MC, Bas G, de Roland JP, Page C, Blanchot M. Pleurotomy. Placing a thoracic drain at the patient's bedside. *Chirurgie* 1996;175:22-23.
- Halm M. To Strip or Not to Strip? Physiological Effects of Chest Tube Manipulation. *Am J Crit Care* 2007;16:609-612.
- Inaba K, Lustenberger T, Recinos G, Georgiou C, Velmahos GC, Brown C, et al. Does size matter? A prospective análisis of 28-32 versus 36-40 French Chest tube size in trauma. *J Trauma Acute Care Surg* 2012;72:422-7.
- Kianfar A, Shadvar K, Mahoori A, Azarfarin R. Pain after cardiac surgery. *Critical Care* 2007; 11(Suppl 2):P429.
- Langdorf MI, Montague BJ, Bearie B, et al. Quantification of procedures and resuscitations in an emergency medicine residency. *J Emerg Med* 1998;16:121e7.
- Laws D, Neville E, Duffy J. BTS guidelines for the insertion of a chest drain. *Thorax* 2003;58:Suppl 2:ii53-ii59.
- Light RW. Parapneumonic effusions and empyema. *Proc Am Thorac Soc* 2006; 3:75-80.
- Menger R, Telford G, Kim P, Bergey MR, Foreman J, Sarani B, et al. Complications following thoracic trauma managed with tube thoracostomy. *Injury* 2012;43:46-50.
- Mennander A, Laurikka J, Kuukasjarvi P, Tarkka M. Continuous pleural lavage may decrease postoperative morbidity in patients undergoing thoracotomy for stage 2 thoracic empyema. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery* 2005;27:32-34.

Miller KS, Sahn SA. Chest tubes: indications, technique, management and complications. *Chest* 1987;91:258-64.

Safiyeh M, Huang D. New strategies to manage complicated pleural effusions. *Critical Care* 2012, 16:312-14.

Talmor M, Hydo L, Gershenwald J, Barie P. Beneficial effects of chest tube drainage of pleural effusion in acute respiratory failure refractory to positive end-expiratory pressure ventilation. *Surgery* 1998;123:137-143.

Tokuda Y, Matsushima D, Stein GH, Miyagi S: Intrapleural fibrinolytic agents for empyema and complicated parapneumonic effusions: a meta-analysis. *Chest* 2006, 129:783-790.

Sección IV. Abdomen y sistema digestivo

Capítulo 18

PARACENTESIS

Introducción

La paracentesis es un procedimiento invasivo sencillo, consiste en la introducción de una aguja, trocar o catéter en la cavidad peritoneal con el objetivo de extraer líquido ascítico para realizar investigaciones o con fines terapéuticos.

Indicaciones

- Paracentesis diagnóstica: determinación de la etiología de ascitis.
- Paracentesis terapéutica: evacuación de grandes volúmenes ascíticos en presencia de distensión abdominal, dificultad respiratoria por elevación de hemidiafragmas y en pacientes con síndrome compartimental abdominal previamente a la descompresión quirúrgica.

Contraindicaciones

No existen contraindicaciones absolutas para la realización de paracentesis.

Se deberán tener precauciones en los siguientes casos: trastornos de la coagulación, embarazo, hepatomegalia, esplenomegalia; en estas situaciones se prefiere realizar la punción con asistencia de ultrasonografía.

Debe evitarse la punción en zonas que presenten signos de lesiones cutáneas.

Instrumental y medicamentos necesarios

Existen equipos comerciales para paracentesis. Se recomienda que previo a su uso, se lea cuidadosamente las instrucciones del fabricante.

Habitualmente se requieren:

- Pinza para antisepsia.
- Paños de campo.
- Jeringuillas de 5, 20 y 50 cc.
- Agujas hipodérmicas 26 G, 21 ó 20 G.
- Aguja larga, trocar ó catéter.
- Llave de tres vías.
- Equipos de infusión.
- Tijeras.
- Solución de lidocaína al 1%.
- Soluciones antisépticas.
- Frascos para recolectar muestras (estudio citoquímico, citología).
- Tubos de ensayo estériles para microbiología (tinción de Gram, tinción de Ziehl-Nielsen, cultivos).
- Material de curación: torundas, apósito, cinta o tela adhesiva.

Medios y equipos

- Mesa auxiliar para el instrumental.
- Ecógrafo.
- Lámpara con adecuada iluminación.

Descripción de la técnica

- Indicar al paciente que vacíe la vejiga o colocar sonda vesical si fuera necesario.
- Posición del paciente en decúbito supino con elevación de la cabeza; si no tolera adecuadamente el decúbito, debe colocarse en posición semisentada.
- Localizar y marcar el sitio de la punción: punto central de una línea imaginaria situada entre el ombligo y la cresta ilíaca anterosuperior (Fig. 18.1). Otros puntos pueden ser: a) punto situado en la línea media abdominal a 2 cm por debajo del ombligo y b) punto lateral por fuera de la vaina de los músculos rectos abdominales anteriores.
- Limpieza mecánica y asepsia del sitio de la punción.
- Colocar paño hendido o paños de campo.
- Infiltrar anestésico local, primeramente realizar un habón intradérmico y profundizar alternando aspiración e infiltración hasta la cavidad peritoneal. Se comprueba que la aguja se encuentra en la misma al aspirar líquido ascítico.
- Inyectar 3 cc de anestésico en la cavidad abdominal para producir anestesia del peritoneo visceral.
- Introducir el trocar perpendicularmente a la superficie abdominal (Fig. 18.2).
- Si se utiliza catéter, introducir este a través del trocar.
- Aspirar con jeringuilla unos 30 cc de líquido ascítico para estudios microbiológicos.
- Conectar llave de tres vías o equipo de infusión para evacuar la cantidad requerida de l líquido ascítico (Fig. 18.3).
- Recolectar muestras para estudios citoquímico, citológico y microbiológicos.
- Al concluir, retirar la aguja, trocar o catéter.
- Realizar limpieza de la piel con solución antiséptica y cubrir el sitio de la punción con apósito estéril.

Cuidados ulteriores

- Habitualmente no se requieren cuidados especiales después de realizada la paracentesis.
- Observación del paciente y toma periódica de signos vitales.
- Prestar atención al sitio de la punción para precisar salida de líquido ascítico o sangre.

Complicaciones

- Cuando se aspiran grandes volúmenes de líquido ascítico el paciente puede presentar disfunción cardiaca, con hipotensión e hponatremia.
- Pérdidas continuas de líquido ascítico a través del sitio de la punción.
- Hematomas de la pared abdominal.
- Infecciones de la pared.
- Peritonitis.
- Hemoperitoneo.
- Lesión de órganos intraabdominales.

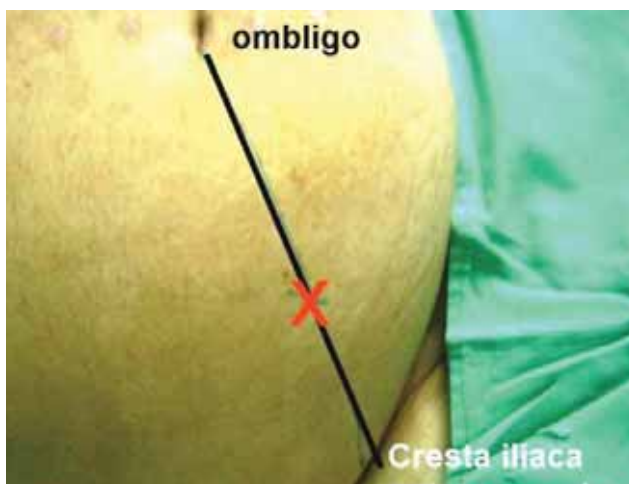


Fig. 18.1. Sitio de la punción. Punto situado en el centro de una línea trazada entre el ombligo y la cresta ilíaca anterosuperior.



Fig. 18.2. Punción de la piel e introducción del trocar perpendicular a la piel de la pared abdominal.



Fig. 18.3. Se observa la salida de líquido ascítico de color amarillento por el equipo de infusión conectado al trocar.

Bibliografía

- Bass N.M. Ascites and Renal Dysfunction in Liver Disease: Pathogenesis, Diagnosis, and Treatment. *N Engl J Med* 2006; 354:2733 – 2734.
- Moore CL and Copel JA. Current Concepts: Point-of-Care Ultrasonography. *N Engl J Med* 2011; 364:749 – 757.
- Nasr G, Hassan A, Ahmed S, Serwah A. Predictors of large volume paracentesis induced circulatory dysfunction in patients with massive hepatic ascites. *J Cardiovasc Dis Res* 2011;1:136-44.
- Thomsen TW, Shaffer RW, White B, Setnik GS. Paracentesis. *N Engl J Med* 2006; 355:e21.
- Wardeh R, Lee JG, Gu M. Endoscopic ultrasound-guided paracentesis of ascitic fluid: a morphologic study with ultrasonographic correlation. *Cancer Cytopathol* 2011;119:27-36.
- Wiese SS, Mortensen C, Bendtsen F. Few complications after paracentesis in patients with cirrhosis and refractory ascitis. *Dan Med Bull* 2011;58:A4212.

Capítulo 19

LAVADO PERITONEAL DIAGNÓSTICO

Introducción

El lavado peritoneal diagnóstico (LPD) fue introducido en la práctica médica por Root en 1965, posteriormente fue estandarizado por Lazarus y colaboradores.

El LPD es un método barato, rápido, exacto, seguro y fácil de realizar que se emplea para la evaluación de pacientes con traumatismos toracoabdominales cerrados con el objetivo de explorar la presencia de sangre u otros líquidos en la cavidad abdominal como consecuencia de lesiones de órganos intraabdominales.

Es particularmente útil en los pacientes con parámetros fisiológicos inestables en los cuales se dificulta el examen abdominal.

Se han identificado inconvenientes para el LPD: presencia ulterior de aire o líquido en la cavidad peritoneal que pudiera dificultar la ecografía abdominal; no se cuantifica la cantidad de sangre extravasada hacia la cavidad peritoneal; no se identifica el origen del sangramiento; pequeños sangramientos intraperitoneales pueden ofrecer falsos positivos y por tal motivo realizar laparotomías innecesarias.

El LPD no sustituye los estudios imaginológicos; la ecografía y la tomografía computarizada abdominal continúan siendo los estándares para el diagnóstico de las lesiones intraabdominales traumáticas.

En el presente capítulo serán presentados los aspectos relacionados al LPD en pacientes con traumatismo toracoabdominal en los escenarios de los Sistemas de Urgencias Médicas.

Se han establecido indicaciones para el LPD en pacientes con enfermedades inflamatorias, malignas e infecciosas intraabdominales, algunas de ellas tienen interés para la Medicina Intensiva y Emergencias, pero no fueron consideradas para ser incluidas en el manual.

Indicaciones

- Evaluación del traumatismo abdominal cerrado en pacientes hipotensos o con alteración de la conciencia.
- Evaluación de los traumatismos abdominales penetrantes por arma blanca.
- Hallazgos abdominales equívocos.
- Exploración física no realizable por traumatismo raquídeo concomitante o alteración de la conciencia (traumatismo cráneo encefálico o tóxicos).
- Imposibilidad de reevaluación continua.
- Hipotensión inexplicable.
- Pérdida progresiva de sangre.

Contraindicaciones

Relativas:

- Cirugía abdominal previa, útero grávido y obesidad mórbida.
- Los pacientes con incisiones abdominales previas de la línea media.

Absoluta:

- La única contraindicación absoluta es la indicación para laparotomía.

Instrumental y medicamentos necesarios

Equipo comercial para LPD. Si no se dispone del mismo, se requiere:

- Pinza para antisepsia.
- Pinzas hemostáticas.
- Paños de campo.
- Jeringuillas de 5, 20 y 50 cc.
- Aguja hipodérmicas 26 G, 21 ó 20 G.
- Aguja 18 G larga, trocar ó catéter.
- Llave de tres vías.
- Equipos de infusión.
- Tijeras.
- Solución de lidocaína al 1%.
- Solución salina 0,9%
- Soluciones antisépticas.
- Frascos para recolectar muestras.
- Material de curación: torundas, apósito, cinta o tela adhesiva.

Medios y equipos

- Mesa auxiliar para el instrumental.
- Lámpara con adecuada iluminación.
- Ecógrafo (opcional).

Descripción de la técnica

Algunos autores prefieren realizar el LPD mediante introducción de catéter intraperitoneal por método semiabierto o abierto realizando una incisión en la pared abdominal y disecando por planos hasta exponer el peritoneo. En Cuba se realiza habitualmente el procedimiento mediante punción de la pared abdominal:

- Obtener consentimiento informado.
- Preparación del operador (ver Capítulo 6. Preparación del operador).
- Indicar al paciente que vacíe la vejiga o colocar sonda vesical si fuera necesario.
- Posición del paciente en decúbito supino con elevación de la cabeza; si no tolera adecuadamente el decúbito, debe colocarse en posición semisentada.
- Localizar y marcar el sitio de la punción: línea media abdominal a 2 cm por debajo del ombligo (Fig. 19.1).
- Limpieza mecánica y asepsia del sitio de la punción.
- Colocar paño hendido o paños de campo.
- Infiltrar anestésico local, primeramente realizar un habón intradérmico y profundizar alternando aspiración e infiltración hasta la cavidad peritoneal (en situaciones de emergencias o en pacientes inconscientes no es necesaria la anestesia).
- Se introduce una aguja 18G larga, trocar o catéter hasta la cavidad peritoneal (Fig. 19.2).
- Se realiza aspiración, si no se obtiene sangre o se aspiran menos de 10 ml, se infunden 1000 ml de solución salina 0,9% en adultos y 15 ml/kg en niños (Fig. 19.3).
- Se extrae el líquido infundido en la cavidad peritoneal colocando la bolsa de la solución por debajo del plano del paciente (se debe recuperar más del 75% de la solución infundida) (Fig. 19.4).
- Se toman 50 ml de líquido para investigaciones de laboratorio.
- Se retira la aguja o catéter.
- Se realiza limpieza de la piel.
- Se coloca vendaje estéril sobre el sitio de punción.

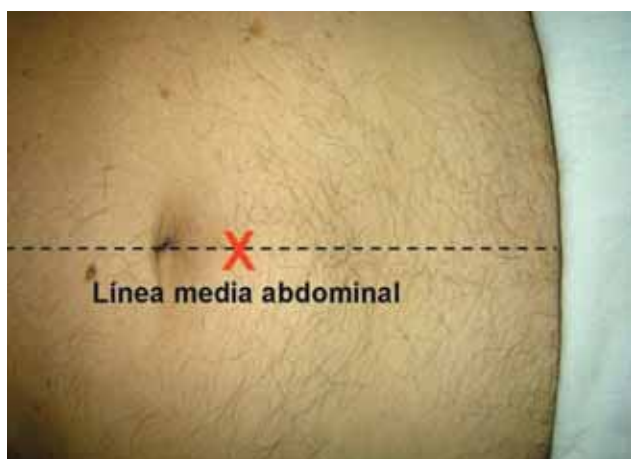


Fig. 19.1. Sitio de la inserción de trocar o catéter para realizar lavado peritoneal diagnóstico.



Fig. 19.2. Punción de la pared abdominal, se realiza aspiración con el émbolo de la jeringuilla.



Fig. 19.3. Infusión de 1000 ml de solución salina normal en la cavidad peritoneal.



Fig. 19.4. Evacuación de la solución para el lavado peritoneal previamente infundida.

Estudios a realizar con el líquido peritoneal evacuado

- Conteo celular (hematíes y leucocitos).
- Cuantificación de amilasa, bilirrubina.
- Microscopía.
- Tinción de Gram.
- Cultivos microbiológicos.
- Examen microscópico.

Interpretación de los resultados de laboratorio

El LPD es positivo si se obtienen:

- Más de 100 000 hematíes por mmP3P.
- Más de 500 leucocitos por mmP3P.
- Amilasa mayor de 175 U/dL.

-
- Presencia de bilis (inspección o cuantificación de bilirrubina).
 - Presencia de bacterias en la coloración de Gram.
 - Presencia de partículas de alimento (centrifugación del líquido y observación microscópica).
 - La salida de solución por la sonda vesical indica rotura de vías urinarias.

Se considera dudoso con los siguientes resultados:

- Entre 50 000 y 100 000 hematíes por mmP3P.
- Entre 100 y 500 leucocitos por mmP3P.
- Amilasa entre 75–175 U/dL .

El estudio es negativo si:

- El líquido extraído es claro.
- Contiene escasos hematíes.
- Contiene menos de 500 leucocitos por mmP3P.
- La determinación de amilasa es menor de 75 U/dL.

Cuidados ulteriores

El LPD no requiere cuidados ulteriores adicionales a los que se brindan a pacientes politraumatizados.

Complicaciones

- Sangramiento por el sitio de punción.
- Hematomas de la pared abdominal.
- Infecciones de la pared.
- Peritonitis.
- Lesión de órganos intraabdominales.

Bibliografía

- TBiffl WL, Kaups KL, Pham TN, Rowell SE, Jurkovich GJ, Burlew CC, et al. T Validating the Western Trauma Association algorithm for managing patients with anterior abdominal stab wounds: a Western Trauma Association multicenter trial. *J Trauma* 2011 ;71:1494-502.
- Gonzalez RP, Turk B, Falimirski ME, et al; Abdominal stab wounds: diagnostic peritoneal lavage criteria for emergency room discharge. *J Trauma* 2001;51:939-47.
- Kendall J, Kestler A, Whitaker K, Adkisson M, Haukoos J. Blunt abdominal trauma patients are at very low risk for intra-abdominal injury after Emergency Department observation. *West J Emerg Med* 2011;12(4):496-504.
- Rhodes C, Smith H, Sidwell R. Utility and Relevance of Diagnostic Peritoneal Lavage in Trauma Education. *J Surg Education* 2011;68:313-17.
- Shahryar H, Pourzand A, Fakhree M, Bassir A, Golmohammadi H; Daryani A. Nonoperative management of anterior thoracoabdominal stab wounds in selected patients. *Eur J Emerg Med* 2012;19:77-82.
- Watson N, Hammond J, Brooks A, Abercrombie J, Maxwell Ch. Note of caution on diagnostic peritoneal lavage. *BMJ* 2008;336:1086.
- Whitehouse J, Weigelt J. Diagnostic peritoneal lavage: a review of indications, technique, and interpretation. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2009;17:13-18.

Capítulo 20

MEDICIÓN DE LA PRESIÓN INTRAABDOMINAL

Introducción

La presión intraabdominal (PIA) es la presión existente dentro de la cavidad abdominal.

La PIA varía con la respiración. La PIA normal es de aproximadamente 5 mm Hg pero puede estar aumentada en forma no patológica en los individuos obesos. La PIA debe ser expresada en mm Hg (1 mm Hg = 1,36 cm H₂O) y es medida al final de la espiración con el paciente en posición supina, sin que exista contracción de los músculos abdominales.

La presión de perfusión abdominal (PPA), por su parte, es la diferencia entre la presión arterial media (PAM) y la PIA.

La hipertensión intraabdominal (HIA) se define por: una PIA ≥ 12 mm Hg, obtenida en un mínimo de tres mediciones estandarizadas con cuatro a seis horas de diferencia; o una PPA ≤ 60 mm Hg, obtenida en un mínimo de dos mediciones estandarizadas con una a seis horas de diferencia.

El síndrome compartimental abdominal (SCA) se define por la combinación de 1) una PIA ≥ 20 mm Hg con o sin una PPA < 50 mm Hg obtenidas en un mínimo de dos mediciones estandarizadas con una a seis horas de diferencia asociadas a 2) disfunción orgánica única o múltiple que no estaba presente previamente.

Los pacientes con síndrome compartimental abdominal requieren exploración quirúrgica o reintervenciones en caso de cirugía previa reciente.

Indicaciones

- Diagnóstico de la hipertensión intraabdominal o del síndrome compartimental abdominal.
- Pacientes con sospecha de hipertensión intraabdominal o del síndrome compartimental abdominal.

Contraindicaciones

- No existen contraindicaciones para este procedimiento.

Instrumental y medicamentos necesarios

- Equipos de infusión.
- Escala para medición graduada en cm.
- Jeringuillas de 5, 20 y 50 cc.
- Llave de tres vías.
- Paños de campo.
- Pinza para antisepsia.
- Solución de lidocaína al 1%.
- Solución salina normal 0,9%.
- Sonda vesical tipo Foley de calibre adecuado para el paciente.
- Tijeras.

Medios y equipos

- Ecógrafo.
- Lámpara con adecuada iluminación.
- Mesa auxiliar para el instrumental.
- Monitor para presión invasiva.

Descripción de la técnica

- Solicitar consentimiento informado al paciente o representante legal.
- Ver los correspondientes temas de antisepsia, preparación del operador y preparación del paciente en la Sección Generalidades.
- Utilización de estrictas medidas de antisepsia: uso de guantes, bata, gorro y nasobuco estériles.
- Posición del paciente. Decúbito supino, si no tolera la posición horizontal, puede elevarse discretamente la cabecera de la cama.
- Colocar sonda vesical si no estaba presente previamente.
- Pacientes con imposibilidad para introducir sonda vesical, se puede realizar la medición mediante punción vesical suprapúbica (ver Capítulo 27).
- Evacuar la vejiga.
- Colocar una llave de tres vías en la sonda vesical (Fig. 20.1).
- Disponer de un equipo para infusión de solución salina al 0,9% y de otro equipo para infusión que irá conectado a la escala de medición o al transductor de presión.
- Colocar el “cero” de la escala o del transductor a nivel de la sínfisis del pubis del paciente (Fig. 20.2).
- Extracción del aire del sistema mediante la infusión de solución salina al 0,9% con la llave de tres vías abierta hacia el equipo de infusión conectado a la escala.
- Evacuar la vejiga.
- Infundir hacia la vejiga 50 cc de solución salina al 0.9%.
- Abrir la llave de tres pasos hacia la escala o transductor de presiones.
 - Medir la presión en la escala o en el monitor (Fig. 20.3).
- Retirar el sistema de medición o mantener la llave de tres vías abierta hacia la sonda vesical si se van a realizar lecturas ulteriores.

Cuidados ulteriores

- No requiere cuidados ulteriores.
- Mantener la atención y cuidados propios de la sonda vesical y de las condiciones del paciente.

Complicaciones

- Obstrucción de la luz de la sonda o de los sistemas de infusión.
- Falsa vía durante la introducción de la sonda vesical.
- Dificultad o imposibilidad para introducir la sonda vesical.
- Infecciones.

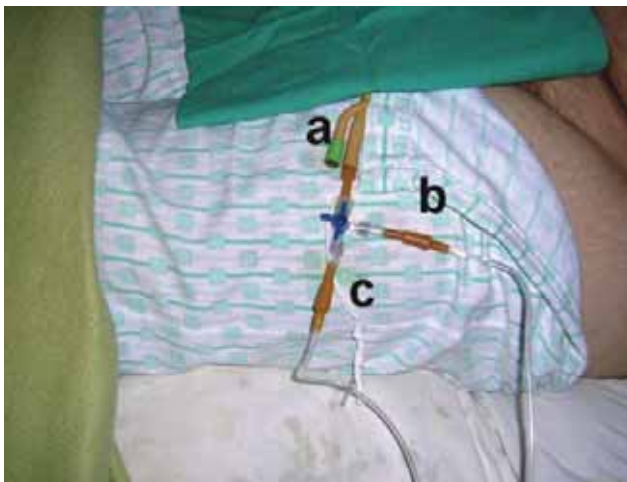


Fig. 20.1. Sonda uretral y llave de tres vías.
a: sonda vesical; b: equipo de infusión conectado a escala o a transductor de presión. c: equipo de infusión para administrar solución salina al 0,9% a la vejiga.



Fig. 20.2. Ubicación del “cero” a nivel de la sínfisis pubiana.

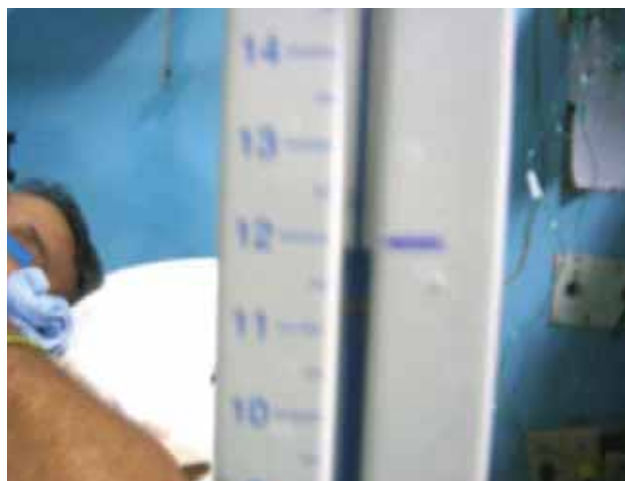


Fig. 20.3. Medición de la presión intraabdominal en la escala dispuesta a tal fin.

Bibliografía

- Assunção M, Oliveira FS, Mazza BF, Freitas F, Jackiu M, Machado FR. Risk factors for intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome in patients admitted to the ICU. *Critical Care* 2011;15 (Suppl 2):P66.
- Basu A. A low-cost technique for measuring the intraabdominal pressure in non-industrialised countries. *Ann R Coll Surg Engl* 2007; 89: 431-437.
- Carrillo R, Sosa J. Presión intraabdominal: su importancia en la práctica clínica. *Med Int Mex* 2010;26:48-62.
- DeWaele J, Pletinckx P, Blot S, Hoste E. Saline volume in transvesical intra-abdominal pressure measurement: enough is enough. *Intensive Care Med*. 2006; 32:455-459.
- Ferrón F, Tejero A, Ruiz M, Ferrezuelo A, Pérez J, Quirós et al. Presión ntraabdominal y torácica en pacientes críticos con

-
- sospecha de hipertensión intraabdominal. *Med Intensiva* 2011;35:274-279.
- Fusco MA, Martin RS, Chang MC. Estimation of intra-abdominal pressure by bladder pressure measurement: validity and methodology. *J Trauma* 2001;50:297-302.
- Gudmundsson FF, Viste A, Gislason H, Svanes K. Comparison of different methods for measuring intra-abdominal pressure. *Intensive Care Med* 2002;28:509-14.
- Soler C. Presión intraabdominal. Síndrome del compartimiento abdominal. En: Caballero A. *Terapia Intensiva*. 2da ed. Tomo 3. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2009. p. 1364-1373.
- Starkopf J, Tamme K, Blaser AR. Should we measure intra-abdominal pressures in every intensive care patient? *Ann Intensive Care* 2012;2 (Suppl 1):S9.
- Vallee F, Dupas C, Feuvrier V, Mebazaa A, Ferre F, Mari A, et al. Intra-abdominal pressure measurement method via the urinary-tube: bedside validation of a biomechanical model integrating urine column height and bladder urinary volume. *Ann Surg* 2010;251:127-32.
- van Ramshorst GH, Lange JF, Goossens RH, Agudelo NL, Kleinrensink GJ, Verwaal M, et al. Non-invasive measurement of intra-abdominal pressure: a preliminary study. *Physiol Meas* 2008;29(8):N41-N47.

Capítulo 21

TÉCNICA DEL ABDOMEN ABIERTO

Introducción

La estrategia denominada abdomen abierto, se ha utilizado para el tratamiento de pacientes con sepsis intraabdominal severa que han requerido revisión frecuente de la cavidad abdominal.

En Cuba, a mediados de la década de los 80 del pasado siglo, se comenzó a desarrollar este método a partir de los trabajos de la Dra. Pura Avilés, en el Hospital Universitario “Vladimir I. Lenin” en Holguín.

Esta técnica permite la aireación de la cavidad abdominal séptica donde predominan gérmenes anaeróbicos, por otra parte, al encontrarse abierta la cavidad abdominal, las presiones intraabdominales (PIA) se encuentran bajas lo que favorece las funciones de los sistemas respiratorio, cardiovascular, renal, hepático y digestivo.

Con la utilización de esta técnica se obtiene mejoría del proceso inflamatorio de la pared abdominal y se efectúa rápidamente el diagnóstico de complicaciones intraabdominales frecuentes: perforaciones, sangramientos, necrosis, acúmulo de secreciones y producción de esfacelos de tejidos.

El tratamiento con abdomen abierto se realizará de forma multidisciplinaria (participación de: cirujano, intensivista, anestesiología, nutricionista, fisioterapia, microbiología, infectología, farmacología).

Conjuntamente con la técnica del abdomen abierto se debe mantener el tratamiento antibiótico requerido, monitorización hemodinámica, control del medio interno, adecuada nutrición que se realizará por vía intravenosa (NPT) en pacientes con tracto gastrointestinal no funcional; en aquellos que presentan función motora de asas delgadas se intentará administrar nutrientes por vía enteral. El autor ha atendido pacientes con sepsis intraabdominal severa que ha requerido abdomen abierto y durante el tratamiento han tolerado adecuadamente la alimentación oral.

La utilización de anticoagulantes a dosis profilácticas es una medida que no elimina los riesgos de tromboembolismo pulmonar en pacientes con sepsis intraabdominal, pero en estudios prospectivos, la incidencia de esta complicación disminuyó con la administración de heparinas de bajo peso molecular.

Se recomienda además mantener control del sistema inmunológico, algunos pacientes requieren administración de factor de transferencia y/o inmunoglobulina humana.

Ante pacientes con evolución desfavorable deben considerarse: sepsis sobreañadida por hongos, foco séptico no diagnosticado, perforaciones o dehiscencias parciales de suturas no diagnosticadas, traslocación bacteriana y se deberán tomar las medidas terapéuticas pertinentes para su control.

La frecuencia de la revisión y lavados abdominales estará determinada por las características evolutivas de cada paciente y al concluir la exploración y lavado, se programará la siguiente.

El cierre definitivo de la pared abdominal deberá realizarse cuando se hayan solucionado los problemas que motivó el tratamiento. Se adoptará el método de cierre en dependencia de las características del paciente.

Indicaciones

- Sepsis intraabdominal severa.
- Pancreatitis aguda necrotizante.
- Pérdida de la pared anterior abdominal.
- Procesos intraabdominales que requieren revisión periódica programada.
- Requerimiento de relaparotomías frecuentes por la sepsis abdominal.
- Sangramiento intraabdominal de difícil control.

Instrumental y medicamentos necesarios

- Pinzas.
- Tijeras.
- Bisturí.
- Solución salina normal.
- Solución salina yodada al 0,5%.
- Solución de ácido acético 1%.
- Solución bicarbonatada.
- Agua ozonizada.
- Las soluciones serán previamente calentadas a 37°C.
- Láminas de poliuretano.
- Mallas de polipropileno.
- Pieza previamente cortada y esterilizada de cloruro de polivinilo (bolsa donde se envasan soluciones para infusión), en sustitución de poliuretano o polipropileno (bolsa de Bogotá).
- Material de curación: torundas de gasa, apósitos, cinta o tela adhesiva.

Medios y equipos

- Aspiradora.
- Baño de María.
- Bolsa autoinflable para ventilación manual.
- Carro de paro.
- Lámpara con adecuada iluminación.
- Mesa auxiliar para el instrumental.
- Sondas de aspiración.

Descripción de la técnica

- Preparación adecuada del paciente.
- Posición decúbito supino. Colocar electrodos de monitorización electrocardiográfica, manguito para tensión arterial y pulsoxímetro.
- Se requiere anestesia general endovenosa, habitualmente no es necesaria la relajación muscular (ver Capítulo 8. Sedación y anestesia para procedimientos).
- Retirar vendajes apósitos y mallas protectoras de la pared abdominal.
- Toma de muestra para microbiología (Fig. 21.1).
- Irrigación con abundante solución salina normal en la cavidad abdominal (Fig. 21.2).
- Lavado de la cavidad abdominal mediante frotación gentil con apósito de algodón y gasa (Fig. 21.3).
- Aspiración de la solución (Fig. 21.4).
- Inspección de la cavidad abdominal, peritoneo parietal y visceral, vísceras, estado de suturas de anastomosis.
- Lavado con la solución antiséptica requerida en correspondencia con el paciente.
- Aspiración de la solución.
- Realizar nuevo lavado con solución salina normal.
- Aspiración de la solución.
- Colocar lámina de poliuretano para evitar adherencia y perforación de asas intestinales.
- Colocar malla de polipropileno en la aponeurosis.
- Si no se dispone de las anteriores, se mantiene la aponeurosis cerrada mediante la sutura a la misma de una pieza de cloruro de polivinilo; con ello se disminuye la transpiración de agua a través del abdomen abierto y constituye una barrera de protección de las asas intestinales expuestas.
- Colocar apósitos y vendajes apropiados (Fig. 21.5).



Fig. 21.1. Toma de muestra para estudio microbiológico.



Fig. 21.2. Se vierte en la cavidad abdominal abundante solución salina normal previamente calentada a 37°C.



Fig. 21.3. Limpieza con apósito de algodón y gasa de la cavidad abdominal.



Fig. 21.4. Aspiración de la solución vertida en el abdomen.



Fig. 21.5. Una vez concluida la revisión y lavado de la cavidad abdominal, se cubre la herida con apósitos humedecidos en solución salina normal.

Cuidados posteriores

- Vigilancia estrecha hasta que se recupere de la anestesia.
- Monitorización de los parámetros vitales.
- Observación periódica de los vendajes que cubren el abdomen.

Complicaciones

- Lesiones viscerales traumáticas.
- Desequilibrio del medio interno.
- Desnutrición.
- Hipotermia.
- Tromboembolismos.
- Sepsis generalizada;
- Shock.

Bibliografía

- Adkins AL, Robbins J, Villalba M, Bendick P, Shanley CJ. Open abdomen management of intra-abdominal sepsis. *Am Surg* 2004;70:137-40.
- Chavarria M, Cockerham WT, Barker DE, Ciraulo DL, Richart CM, Maxwell RA. Management of destructive bowel injury in the open abdomen. *J Trauma* 2004;56:560-4.
- Gracias VH, Braslow B, Jonson J, Pryor J, Gupta R, Reilly P, et al. Abdominal Compartment syndrome in the Open Abdomen. *Arch Surg* 2002;137:1298-1300.
- Jiménez A y Rodríguez C. Técnicas quirúrgicas. La Habana; Editorial Ciencias Médicas; 2008.
- Kaplan M. Managing the open abdomen. *Ostomy Wound Manage* 2004;50(1A Suppl):C2, 1-8.
- Lovesio C. Síndrome compartimental abdominal. En su: *Medicina Intensiva*. Buenos Aires: El ateneo; 2001.
- Medrano E, Reytor MR, Avilés P y Bedía JA. La reintervención quirúrgica como tratamiento de la hipertensión intraabdominal. *Rev Cubana Cir* 2007; 46. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/cir/v46n1/cir08107.pdf>.
- Rodríguez-Loeches J y Pardo G. Abdomen Agudo. En: García A y Pardo G. *Cirugía*. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2007. p. 1057-80.
- Suárez M. Infecciones intraabdominales: peritonitis y abscesos. *Medicrit* 2004;1:146-80.
- A.K. Leppäniemi. Laparostomy: Why and When? In: Vincent JL. *Year Book of Intensive Care* 2010. Berlin: Springer; 2010. p. 485-491.

Sección V. Nefrología y sistema urinario

Capítulo 22

DIÁLISIS PERITONEAL

Introducción

La diálisis peritoneal (DP) fue introducida en la práctica médica a inicios de los años 20 del siglo pasado por Ganter; desde entonces se han desarrollado nuevos catéteres y técnicas automatizadas para la realización de diálisis peritoneal continua.

La insuficiencia renal aguda (IRA), actualmente conocida como lesión renal aguda (LRA) es una condición frecuente en pacientes con afecciones que requieren atención en UCI, la incidencia se encuentra alrededor del 15% de los pacientes atendidos en UCI; el 5 % de los mismos requiere tratamiento sustitutivo renal.

Entre los factores de riesgo para la presencia de LRA en pacientes críticos se consideran de mayor interés la edad superior a los 65 años y la enfermedad cardiovascular.

Pacientes con LRA o con estadios iniciales de disfunción renal (DR), que presentan disfunción de varios sistemas con inestabilidad hemodinámica se benefician con la diálisis peritoneal.

Otras técnicas de reemplazo renal como la hemodiálisis y técnicas continuas también son utilizadas, pero en pacientes seleccionados y períodos de tiempo cortos no han demostrado ser superiores a la DP.

La DP se utilizó en las intoxicaciones por litio, metanol, isopropanol y etilenglicol; sin embargo, la DP ha sido superada por otros métodos de depuración extrarenal y actualmente no tiene ninguna indicación en toxicología aguda.

Indicaciones

- Desequilibrio del medio interno (hiperpotasemia, hipercalcemia, hipernatremia, acidosis metabólica).
- Intoxicaciones por litio, metanol, isopropanol y etilenglicol; sin embargo, actualmente está superada por la hemodiálisis y no tiene ninguna indicación en toxicología aguda.
- Lesión renal aguda.
- Pacientes con inestabilidad hemodinámica.
- Pacientes con trastornos de la coagulación (contraindicación de la hemodiálisis).
- Pacientes en programas de diálisis peritoneal que presentan deterioro agudo renal o de otros sistemas.
- Retención de líquidos (hipoproteinemias, insuficiencia cardíaca, pericarditis, edema cerebral).

Contraindicaciones

- Adherencias intraabdominales extensas.
- Afecciones peritoneales agudas y crónicas.
- Colocación de cuerpos extraños intraabdominales recientes (prótesis y otras).
- Defectos mecánicos incorregibles (hernia irreparable y otras).
- Desnutrición severa.
- Enfermedades inflamatorias intestinales.
- Enfermedades isquémicas intestinales.
- Infecciones de la piel o de la pared abdominal.
- Pérdida de la función del peritoneo.
- Sepsis intraabdominales.

Bases fisiológicas de la diálisis peritoneal

Se basa en el intercambio de sustancias por gradiente de concentración entre una solución infundida en la cavidad peritoneal y la sangre; el peritoneo es una membrana semipermeable.

El paso de sustancias desde la sangre a la cavidad peritoneal está determinado por la diferencia de concentración de dicha sustancia entre la sangre y la solución intraperitoneal. De esta forma, al evacuar la solución del peritoneo, se produce una eliminación del organismo de la o las sustancias que se desean extraer.

Instrumental y medicamentos necesarios

- Pinzas para antisepsia.
- Pinzas hemostáticas (para clampear las tubuladuras del sistema de infusión)
- Paños de campo.
- Agujas hipodérmicas 26G, 21 y 22G.
- Jeringuillas plásticas de 5cc, 20cc y 50cc.
- Bisturí.
- Suturas para piel.
- Material de curación (torundas de gasa, apósitos, tela adhesiva).
- Soluciones antisépticas.
- Lidocaína al 1%.
- Solución salina al 0,9%.
- Catéter para diálisis peritoneal.
- Sistema de tubuladuras y llaves para diálisis peritoneal ó equipos de infusión intravenoso y llaves de tres vías.
- Solución para diálisis peritoneal (isotónica e hipertónica).

Medios y equipos

- Mesa auxiliar para el instrumental.
- Lámpara con adecuada iluminación.
- Monitor cardíaco.
- Mesa o carro para reanimación cardiorrespiratoria.
- Ecógrafo (opcional).
- Baño de maría o sistema para precalentamiento de la solución de diálisis.

Descripción de la técnica

Inserción del catéter para diálisis peritoneal:

- Preparación del paciente (Ver capítulo 5. Preparación del paciente).
- Solicitar consentimiento informado.
- Posición del paciente. Decúbito supino con ligera elevación de la cabecera.
- Sitio de la punción. Punto situado en la línea media abdominal a 4 ó 5 cm por debajo
- Se deberá evacuar la vejiga antes de la inserción del catéter para DP.
- El operador deberá previamente lavarse las manos, usar ropa y guantes (Ver capítulo 6. Preparación del operador).
- Realizar limpieza y desinfección de la piel con solución antiséptica según protocolo de la institución.
- Colocar paño hendido.
- Anestesiarse el sitio de punción (Ver capítulo 8. Sedación, analgesia y anestesia local para procedimientos) (Fig. 22.2).
- Profundizar por planos hasta el peritoneo.
- Realizar incisión de la piel de 1 cm de longitud en sentido longitudinal (Fig. 23.3).

-
- Algunos autores recomiendan infundir previamente en el espacio intraperitoneal 1 litro de solución para diálisis para favorecer la inserción del catéter para DP.
 - Colocar el tope del catéter para DP a una distancia de la punta en dependencia de la estatura y complexión del paciente.
 - Introducción del catéter para DP con el mandril metálico colocado mediante movimientos giratorios de su eje, ejerciendo presión constante en sentido perpendicular a la piel (Fig. 22.4).
 - Dirigir la punta del catéter hacia la cavidad pelviana.
 - Retirar el mandril.
 - Colocar el sistema de infusión al extremo proximal del catéter (Fig. 22.5).
 - Fijar el catéter a la piel con sutura no absorbible.
 - Realizar limpieza y colocar apósito estéril sobre el punto de inserción del catéter.

Diálisis peritoneal

Recomendaciones:

- Realizar la DP con adecuadas medidas de esterilidad.
- Preparar el material y los frascos en un lugar adecuado.
- Lavar los frascos de solución con agua y detergente antes del proceder.
- Calentar los frascos a 37 °C.
- Antes de perforar la tapa del frasco, deberá limpiarse la misma y el cuello del frasco con una solución antiséptica (iodopovidona, alcohol etílico al 70%).
- Mantener vigilancia del aspecto de la solución de diálisis evacuada (turbidez, aspecto hemático).
- Durante la DP, mantener cubiertas las conexiones de los sistemas de infusión con material estéril.
- Retirar de inmediato el catéter para DP ante la sospecha de complicaciones, especialmente la sepsis intraperitoneal.
- Entre una sesión y otra de DP, mantener cubierto con vendajes estériles y preferiblemente impermeables, la extremidad proximal del catéter para DP.

Técnica

Se describe la técnica manual, la más utilizada en la mayoría de las unidades; los sistemas para DP automatizados sólo están disponibles en centros especializados.

- Después de insertado el catéter para DP, se coloca el sistema de infusión de forma tal que se puedan perfundir a la vez dos frascos. Se coloca la tubuladura para el drenaje de la solución de DP que deberá situarse en un plano inferior al paciente.
- Se utiliza la solución previamente calentada, se infunden 2 litros de la misma (en niños, pacientes de bajo peso o complexión débil, se calcula a razón de 1 litro por m² Pde superficie corporal).
- Se administra en el frasco de solución el antibiótico y heparina según protocolo del servicio (utilizar técnica estéril).
- Se determina el tiempo del baño peritoneal (tiempo que permanece la solución en la cavidad peritoneal para realizar el intercambio de solutos o de agua).
- Concluida la infusión intraperitoneal de la solución de diálisis, se procede a pinzar las tubuladuras de entrada de la solución al peritoneo.
- Concluido el tiempo de baño peritoneal se abre la salida de la solución hacia el frasco colector. Si se utiliza sistema de llaves para DP se cierran y abren según los requerimientos.
- Se llevará un balance estricto de la cantidad de solución infundida y el volumen evacuado.
- El balance de volumen debe ser igual volumen infundido que el evacuado. Deberán determinarse las posibles causas de un balance positivo.
- Si se descartan problemas como malposición del catéter, obstrucción del mismo, acodaduras, u otras de causa mecánicas; evaluar la infusión intraperitoneal de solución hipertónica para aumentar el flujo de líquido hacia el peritoneo y producir negativización del balance.
- La utilización de soluciones hipertónicas provoca dolor e inflamación de la membrana peritoneal.
- El tiempo y la frecuencia de la DP está determinado por las condiciones y el diagnóstico del paciente.



Fig. 22.1. Sitio de inserción del catéter para diálisis peritoneal.



Fig. 22.2. Anestesia del sitio de introducción del catéter.



Fig. 22.3. Incisión de la piel.

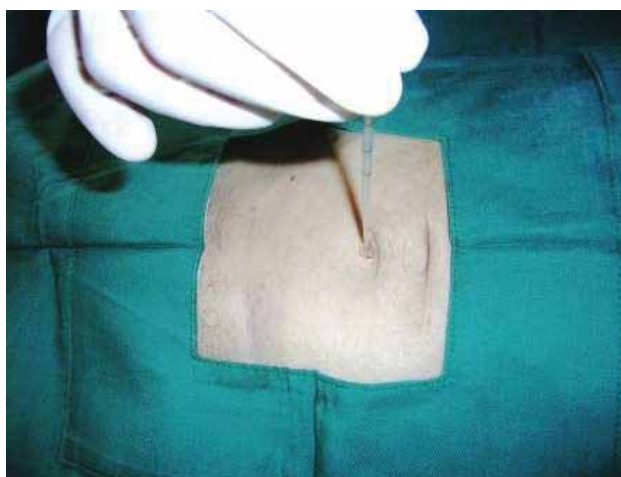


Fig. 22.4. Introducción del catéter para diálisis peritoneal.



Fig. 22.5. Sistema de infusión acoplado al catéter para DP.

Cuidados ulteriores

- Vigilancia del sitio de entrada del catéter.
- Evitar tracción del catéter.
- Realizar cura del sitio de entrada del catéter las veces necesarias.
- Si aparecen signos de infección en el sitio de entrada del catéter, retirar el mismo, realizar cultivo y hemocultivos.
- El catéter deberá permanecer colocado el tiempo requerido para el procedimiento.

Complicaciones

- Arritmias cardíacas.
- Atelectasia.
- Colapso del catéter.
- Colocación inadecuada del catéter.
- Desequilibrio de electrolíticos.
- Desequilibrio hídrico (expansión o contracción de volumen).
- Dislocación del catéter.
- Dolor abdominal.
- Hidrotórax por comunicación peritoneo-pleural.
- Infiltración de solución de diálisis en la pared abdominal.
- Insuficiencia respiratoria.
- Neumonía.
- Neumoperitoneo.
- Obstrucción del catéter para diálisis.
- Perforación de víscera abdominal.
- Peritonitis.
- Retención de solución de diálisis.
- Sangramientos.

Bibliografía

- Amerling R, WinChester JF, Ronco C. Continuous Flow Peritoneal Dialysis: Update 2012. *Nephrol* 2012;178:205-15.
- Arulkumaran N, Eastwood J, Banergee D. Haemodialysis and peritoneal dialysis patients admitted to intensive care units. *Critical Care* 2007; 11:133-5.
- Arulkumaran N, Montero R, Singer M. Management of the dialysis patient in general intensive care. *Br J Anaesth* 2012;108:183-92.
- Jacob G, Sandeep V, Sajeev K, Jose T, Sreepa G, Randas P. Comparing continuous venovenous hemodiafiltration and peritoneal dialysis in critically ill patients with acute kidney injury: a pilot study. *Perit Dial Int* 2011; 31:422-429.
- Kam Tao P, Cheuk S, Piraino B, Bernardini J, Figueiredo A, Gupta A, et al. Peritoneal Dialysis-Related Infections Recommendations: 2010 Update. *Perit Dial Int* 2010; 30:393-423.
- Khan A, Rigatto C, Verrelli M, Komenda P, Mojica J, Roberts D, et al. High rates of mortality and technique failure in peritoneal dialysis patients after critical illness. *Perit Dial Int* 2012; 32:29-36
- Mactier R. Peritonitis is till the Achilles' heel of peritoneal dialysis. *Perit Dial Int* 2009;29:262-6.
- Rocha E, Soares M, Valente C, Nogueira L, Bonomo H, Godinho M, et al. Outcomes of critically ill patients with acute kidney injury and end-stage renal disease requiring renal replacement therapy: a case-control study. *Nephrol Dial Transplant* 2009;24: 1925-30.
- Tokgoz B, clinical advantages of peritoneal dialysis. *Perit Dial Int* 2009;29(S2):S59-S61.

Capítulo 23

HEMODIÁLISIS

Introducción

La década de los 70 marcó el inicio del tratamiento dialítico a pacientes críticos admitidos en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI). Durante la primera década del presente siglo, se ha experimentado una dramática evolución de la tecnología no solamente para el tratamiento de pacientes que requieren reemplazo renal sino para el soporte de múltiples órganos.

La insuficiencia renal aguda (IRA), actualmente renombrada como lesión renal aguda, con o sin necesidad de tratamiento dialítico es un problema frecuente en las UCI. Su incidencia oscila entre el 10 y 25%, en pacientes con IRA severa que requieren hemodiálisis entre el 3 al 5% y en pacientes ingresados por sepsis aumenta hasta el 40%. La mortalidad de pacientes con IRA aguda severa se encuentra alrededor del 40%, mientras que aquellos pacientes que requieren de hemodiálisis tienen mayor mortalidad (60-80%).

Los factores que favorecen la disfunción renal (DR) en pacientes críticos son múltiples y muy complejos; distinguir causas reversibles es crucial para el equipo médico que atiende a tales pacientes.

Mientras que la mayoría de los pacientes sobrevivientes que han presentado DR en el contexto de un síndrome de disfunción orgánica múltiple, recuperaron la función renal totalmente; en una pequeña proporción, no han recuperado la función renal o han desarrollado DR irreversible. En ellos la atención nefrológica y el uso de terapia de reemplazo renal (TRR) son imprescindibles para su evolución.

Una de las indicaciones de la hemodiálisis (HD) es el tratamiento de intoxicaciones agudas, sin embargo, para que la HD sea eficaz, el tóxico debe ser hidrosoluble, tener una unión a las proteínas por debajo del 60% y el volumen de distribución debe ser inferior a 1 L/kg.

El inicio temprano de la HD ha demostrado ser beneficioso para la supervivencia de pacientes y la recuperación de la función renal.

El presente capítulo hace referencia a la hemodiálisis aguda en los escenarios de atención a pacientes críticos.

Indicaciones

- Acidosis metabólica severa (pH <7.1).
- Edemas orgánicos clínicamente significativos (especialmente pulmonar).
- Elevación rápida de cifras plasmáticas de creatinina o urea.
- Eliminación de mediadores inflamatorios en pacientes sépticos seleccionados.
- Expansión del volumen de agua del organismo (intra o extracelular).
- Hipertermia (temperatura central >39.5°C).
- Insuficiencia hepática aguda severa en pacientes seleccionados.
- Intoxicaciones agudas.
- Oliguria o anuria no obstructiva.
- Pacientes que llevan tratamiento dialítico e ingresan en UCI por otras causas.
- Sospecha de daño orgánico urémico (pericarditis, encefalopatía, neuropatía, miopatía).
- Trastornos hidroelectrolíticos severos.

Contraindicaciones

No existen contraindicaciones absolutas para la HD, deben considerarse las siguientes precauciones:

- Cirrosis avanzada con encefalopatía.
- Demencia por infartos múltiples.
- Enfermedad de Alzheimer.
- Enfermedad maligna avanzada.
- Enfermedad vascular severa.
- Inestabilidad circulatoria muy manifiesta.
- Síndrome hepatorenal.
- Trastornos severos de la coagulación sanguínea.

Instrumental y medicamentos necesarios

- Aguja hipodérmica 26, 21 ó 20 G.
- Bisturí.
- Catéter para hemodiálisis.
- Equipos de infusión.
- Heparina sódica.
- Hilos de sutura absorbibles.
- Hilos de sutura no absorbibles.
- Jeringuillas plásticas de 5, 10, 20 y 50 cc.
- Material de curación: torundas de gasa, apósitos, cinta o tela adhesiva.
- Paños de campo.
- Pinza para antisepsia.
- Pinzas hemostáticas.
- Porta agujas.
- Solución de lidocaína al 1%.
- Solución salina normal (0,9 %).
- Solución para hemodiálisis.
- Soluciones antisépticas.
- Tijeras.

Medios y equipos

- Dializador.
- Ecógrafo (opcional).
- Lámpara con adecuada iluminación.
- Máquina para terapia de reemplazo renal.
- Mesa auxiliar para el instrumental.
- Planta para tratamiento de agua.
- Sistema de tramos para hemodiálisis.

Descripción de la técnica

Funcionamiento básico

El principio de la hemodiálisis es la sustitución de la función renal mediante el uso de un dializador colocado en un sistema que hace circular la sangre del paciente a través de capilares de membrana semipermeables que permiten el paso a través de ellos de compuestos de menor dimensión molecular. Por el exterior de los capilares se hace

circular a menor presión la solución de dializado, que mantiene el equilibrio electrolítico, el balance osmolar, aporta sustancias necesarias para el paciente y arrastra con ella sustancias nocivas que se extraen de la sangre.

Máquina para terapia de reemplazo renal

Aparato diseñado para hacer circular la sangre a través de circuitos extracorpóreos. Dispone de una bomba que impulsa la sangre con un flujo regulable entre 50 y 500 ml/min y otra que determina la circulación del dializado. Consta de alarmas para la detección de burbujas de aire y de presiones en el circuito de la sangre.

Dializador

Conocido como riñón artificial, es el componente principal del sistema. Mediante sus características: composición de la membrana; superficie, grosor, porosidad y cargas eléctricas, garantiza cumplir con las funciones de aclaración de sustancias y ultrafiltración de agua.

Controles

Para la realización de las funciones de forma óptima, la máquina de diálisis dispone de los siguientes: control de flujo de sangre, determina el volumen de sangre que circula por la unidad de tiempo; detector de presión arterial, determina la presión negativa que ejerce la bomba en el acceso vascular; detector de presión venosa, muestra la resistencia de la sangre en su entrada a la circulación del paciente; detector de aire, impide la entrada de sangre con aire al sistema vascular del paciente; detector de pérdidas sanguíneas, detiene el flujo del dializado ante la disminución del hematócrito del paciente; ajuste de temperatura, mantiene el equilibrio de la temperatura corporal del paciente; detector de conductividad, orienta la composición de electrolitos del dializado con el objetivo de mantener la natremia y osmolaridad adecuada del paciente.

Acceso vascular

Se detalla la técnica en el Capítulo 10. Accesos venosos profundos. Se recomienda colocar el catéter mediante la técnica de Seldinger.

Habitualmente se canaliza la vena yugular interna o la vena femoral.

A continuación se describe el acceso de la vena femoral:

- Posición del paciente: decúbito supino con las piernas ligeramente abiertas.
- Posición del operador: se colocará al lado del cuerpo del paciente.
- Preparación del paciente y del operador descrito en la Sección Generalidades.
- Desinfección de la piel y colocar paños estériles.
- Sitio de la punción: punto situado 1 cm por debajo de la arcada crural (línea imaginaria que une la espina ilíaca anterosuperior y la sínfisis del pubis) se palpa el latido de la arteria femoral, 1 cm por dentro del latido se encuentra la vena femoral.
- Se infiltra con anestesia el sitio de la punción.
- Se punciona el punto descrito con un ángulo de 60° respecto al plano del muslo, se alcanza la vena entre los 2 y 4 cm de profundidad (Fig. 23.1).
- Se introduce la guía de alambre en "J" (Fig. 23.2).
- Se introduce el catéter para hemodiálisis a través de la guía de alambre.
- Se retira la guía de alambre.
- Se administra solución de heparina a través de los extremos del catéter en la cantidad recomendada por el fabricante.
- Se fija el catéter mediante sutura (Fig. 23.4).
- Se realiza limpieza de la zona con solución desinfectante.
- Cubrir con apósito estéril el sitio del acceso venoso.
- Colocar al paciente en la posición indicada.
- Previa incisión de la piel con bisturí se introduce el dilatador a través de la guía de alambre (Fig. 23.3).

Descripción de la técnica

- Preparación del operador: higiene de manos, uso de guantes, gorro, nasobuco y bata.
- Desinfectar el pabellón del catéter y todas las zonas de conexiones y la piel.
- Comprobar la permeabilidad y adecuado funcionamiento del catéter antes de la conexión al circuito.
- Fijar el catéter con esparadrapo, utilizando las aletas o el cuerpo del catéter.
- Higiene de las manos.
- Extender paño estéril.
- Realizar cambio de guantes para la conexión.
- Limpiar nuevamente el área de las conexiones del catéter.
- Retirar la tapa del catéter, limpiar y desinfectar su extremo distal.
- Aspirar el catéter para retirar los restos de heparina y sangre coagulada.
- Administrar 5 ml de solución salina por cada rama del catéter.
- Administrar dosis de heparina indicada.
- Esperar 5 minutos.
- Conectar la línea arterial a la rama arterial del catéter.



Fig. 23.1. Canalización de la vena femoral con trocar.



Fig. 23.2. Introducción de la guía de alambre a través del trocar.



Fig. 23.3. Introducción del dilatador a través de la guía de alambre.



Fig. 23.4. Fijación del catéter a la piel mediante sutura.

-
- Poner en funcionamiento la bomba de sangre con flujo de 100 ml/mto hasta el llenado completo de la línea venosa.
 - Conectar la línea venosa en la rama de retorno al paciente.
 - Mantener vigilancia estricta de los monitores controles y alarmas de seguridad de la máquina.
 - Vigilancia y monitorización del paciente.
 - Cumplir con los parámetros del régimen de diálisis orientado (tiempo, cantidad de líquido ultrafiltrado, flujo de la bomba de sangre).

Al concluir el tratamiento dialítico:

- Realizar higiene de manos.
- Efectuar cambio de guantes.
- Limpiar la luz del catéter inyectando a presión 10 ml de solución salina por cada rama.
- Evitar reflujo de sangre cerrando la rama con el clamp incluido.
- Administrar rápidamente la cantidad de heparina indicada en cada luz del catéter en correspondencia a lo indicado por el fabricante.
- Evitar la apertura del catéter con el paciente sentado.
- Manipular el catéter cuidadosamente al retirar o colocar las tapas de forma tal que evite embolismo aéreo.
- Cubrir el extremo distal del catéter con torundas de gasa estériles y fijarla con cinta o tela adhesiva.

Complicaciones

Relacionadas con la técnica y el dializador:

- Arritmias cardiacas.
- Calambres.
- Cefaleas.
- Convulsiones.
- Escalofríos.
- Fiebre.
- Hemólisis.
- Hipertensión arterial.
- Hipotensión arterial.
- Hipovolemia.
- Náuseas y vómitos.
- Prurito.
- Reacciones alérgicas o de hipersensibilidad.
- Rotura del dializador.
- Trastornos hidroelectrolíticos y de la coagulación.
- Trombopenias y leucopenias.

Relativas al acceso vascular:

- Malposición del catéter.
- Rotura del catéter.
- Retirada accidental del catéter.
- Hemorragias.
- Infecciones.
- Trombosis venosas.
- Obstrucciones del catéter.

Correspondientes al circuito y máquina:

- Embolismo aéreo.
 - Malfuncionamiento de la máquina.
-

Cuidados durante el procedimiento

- Monitorización continua de parámetros vitales.
- Observación cuidadosa del paciente para detectar posibles complicaciones.
- Observación del correcto funcionamiento de la máquina.
- Vigilancia de la vía de acceso venosa, conexiones y de los tramos.

Cuidados posteriores

- Evitar tracciones o movimientos bruscos del catéter de hemodiálisis.
- Observación del sitio del acceso venoso para detectar complicaciones.
- Realizar cura diaria del sitio del acceso venoso.
- Vigilar sangramientos.

Bibliografía

- Navasa A, Ferrer R, Martíneza M, Martíneza ML, de Haroa C y Artigas A. Terapia de reemplazo renal en paciente crítico: cambios evolutivos del tratamiento en los últimos años. *Med Intensiva* 2012;36:540-547.
- Bellomo R, Kellum JA, Ronco C. Acute kidney injury. *The Lancet* 2012;380:756-66.
- Hoste EA, Clermont G, Kersten A et al. RIFLE criteria for acute kidney injury are associated with hospital mortality in critically ill patients: a cohort analysis. *Crit Care* 2006;10:R73.
- Kellum JA. Renal replacement therapy in critically ill patients with acute renal failure: does a greater dose improve survival? *Nature Clin Pract Nephrol* 2007;3:128-129.
- Liu KD, Himmelfarb J, Paganini E et al. Timing of initiation of dialysis in critically ill patients with acute kidney injury. *Clin J Am Soc Nephrol* 2006;1: 915-919.
- Luyckx VA, Bonventre JV. Dose of dialysis in acute renal failure. *Sem Dialy* 2004;17: 30-36.
- Naka T, Bellomo R. Bench-to-bedside review: Treating acid-base abnormalities in the intensive care unit – the role of renal replacement therapy. *Critical Care* 2004;8:108-14.
- Ronco C, Ricci Z. Renal replacement therapies: physiological review. *Intensive Care Med* 2008 34:2139–2146.
- Wright SE, Bodenham A, Short AI et al. The provision and practice of renal replacement therapy on adult intensive care units in the United Kingdom. *Anaesthesia* 2003; 58:1063-1069.

Capítulo 24

PLASMAFÉRESIS Y HEMOPERFUSIÓN

Introducción

La plasmaféresis es una técnica de purificación extracorpórea que permite extraer del plasma proteínas de alto peso molecular, implicadas en la patogenia de determinadas enfermedades o responsables de sus manifestaciones clínicas.

La palabra “pheresis” del griego: retirar una parte del todo. Aféresis es un término que significa eliminación: del plasma (plasmaféresis) o de células (citaféresis).

La plasmaféresis fue descrita inicialmente por Abel, Rowentree y Turner en 1914. Schwab y Fahey comunicaron que era beneficiosa en pacientes con macroglobulinemia de Waldstrom y manifestaciones de hiperviscosidad.

Ha sido utilizada en más de 80 enfermedades y en otras 40 se ha sugerido que puede ser beneficiosa aunque su papel es generalmente aceptado en unas pocas.

A pesar de ser la plasmaféresis un tratamiento específico de la especialidad de nefrología, muchos pacientes críticos atendidos por varias afecciones en las UCI, se benefician con la misma. Es por ello que algunos servicios de atención a pacientes graves están equipados con los recursos necesarios para realizar la misma, y los tratamientos son practicados por nefrólogos o por el personal propio de los mismos.

La hemoperfusión es la técnica que permite la extracción de sustancias (fármacos, tóxicos) mediante adsorción, tras el paso de la sangre a través de membranas poliméricas biocompatibles recubiertas de un sorbente (carbón activado, resinas de intercambio iónico, polimixina B). Es una técnica intermitente, aunque se han descrito formas continuas que requieren un control más estricto de su eficacia (saturación del cartucho, anticoagulación). Se ha utilizado con éxito conjuntamente con hemodiálisis, la sangre debe pasar primero por el dializador y después por el cartucho de hemoperfusión.

El futuro de la hemoperfusión será el desarrollo de cartuchos que contengan anticuerpos específicos o antídotos de las toxinas en lugar de carbón activado u otras sustancias utilizadas en la actualidad.

Plasmaféresis

Indicaciones

Tratamiento estándar y aceptable, en determinadas circunstancias, incluyendo tratamiento de primera elección:

- Anticuerpos anti-MBG (síndrome de Goodpasture).
- Crioglobulinemia.
- Miastenia gravis.
- Polineuropatía desmielinizante inflamatoria crónica.
- Púrpura postransfusión.
- Púrpura trombótica trombocitopénica.
- Síndrome de Guillain-Barré.
- Síndrome de hiperviscosidad.

Suficiente evidencia que sugiere eficacia; tratamiento aceptable como coadyuvante:

- Enfermedad por crioaglutininas.
- Fracaso renal agudo debido a mieloma de riñón.
- Glomerulonefritis rápidamente progresiva.
- Sepsis severa.
- Síndrome hemolítico-urémico.

-
- Toxinas unidas a proteínas (sobredosis de drogas, venenos).
 - Vasculitis sistémica (primaria o secundaria).

Evidencia no concluyente de eficacia o relación riesgo-beneficio incierta:

- Crisis tirotóxica.
- Esclerosis múltiple.
- Esclerosis sistémica progresiva.
- Púrpura trombocitopénica idiopática.
- Trasplante de órgano, médula ósea o transfusiones de sangre ABO incompatible.

Contraindicaciones

- Hipotensión severa.
- Inestabilidad cardiovascular.
- Riesgos de hemorragia.

Instrumental y medicamentos necesarios

- Aguja hipodérmica 26, 21 ó 20 G.
- Bisturí.
- Catéter para hemodiálisis.
- Equipos de venoclisis.
- Heparina sódica.
- Hilos de sutura absorbibles.
- Hilos de sutura no absorbibles.
- Jeringuillas plásticas de 5, 10, 20 y 50 cc.
- Material de curación: torundas de gasa, apósitos, cinta o tela adhesiva.
- Paños de campo.
- Pinzas para antisepsia.
- Pinzas hemostáticas.
- Porta agujas.
- Solución de lidocaína al 1%.
- Solución salina normal (0,9 %).
- Soluciones antisépticas.
- Solución de reemplazo.
- Tijeras.

Medios y equipos

- Ecógrafo (opcional).
- Lámpara con adecuada iluminación.
- Máquina para terapia de reemplazo renal (TRR).
- Mesa auxiliar para el instrumental.
- Plasmafiltro.
- Sistema de tramos para hemodiálisis.

Descripción de la técnica

Generalidades

Se realiza de dos formas: centrifugación de la sangre a altas velocidades para separar las células sanguíneas del plasma (utilizada de forma muy limitada para algunas aplicaciones hematológicas, pero no como modalidad terapéutica), o mediante plasmafiltros con membranas. Se dispone de una gran variedad de éstas, que están compuestas por diferentes polímeros. Generalmente son de fibra hueca y excepcionalmente en placas. Los plasmas separadores de fibra hueca, tienen una superficie que varía de 0,12 a 0,60 mP2P, un diámetro de 270-370 mm y el tamaño del poro es de 0,5 mm. Su composición puede ser de: diacetato de celulosa, polietileno, polimetilmetacrilato; aleación de polímeros (derivados diacetato de celulosa), polipropileno, polisulfona y polivinilalcohol. La eficacia de la plasmaféresis depende del flujo de sangre, tamaño del poro, presión transmembrana, hematócrito y viscosidad de la sangre. El paciente requiere un acceso venoso para colocar el catéter de doble luz para hemodiálisis.

Volumen de plasma a recambiar

Antes del procedimiento se requiere realizar el cálculo del volumen de plasma (VP) que se va a recambiar. El VP en cada sesión, debe ser aproximadamente igual al volumen de plasma circulante (VPC) del paciente. Con hematócrito (Hto) normal, el cálculo del VP es aproximadamente de 40 a 45 ml/kg/sesión. Cuando el Hto es bajo, el VP será mayor y se calculará mediante la fórmula de Buffaloe:

Volumen de sangre circulante (VSC) = peso paciente (kg) x 70 ml.

$VPC = VSC \times (1,0 - Hto/100)$

Número y frecuencia de los recambios

Se realizarán en correspondencia con el diagnóstico y el estado del paciente; para la mayoría de los pacientes en las UCI se realizan 6 ó 7 recambios con una frecuencia diaria, en días alternos o cada tercer día.

Soluciones de reemplazo

- Solución salina normal (0,9%).
- Solución de albúmina al 5%.
- Plasma fresco.
- Plasma de banco.

Técnica de la plasmaféresis

- Acceso vascular descrito en el Capítulo 24. Hemodiálisis.
- Lavado del filtro en posición vertical con 2 L de solución salina 0,9%.
- Administrar al paciente 40-60 UI/kg de heparina sódica.
- Se conecta la rama arterial al extremo homólogo del catéter.
- Poner en marcha la bomba de sangre a un flujo de 50 ml/min.
- Se detiene la bomba cuando la línea venosa se colorea de rosado por la sangre.
- Se conecta la rama venosa al extremo correspondiente del catéter.
- Se enciende la bomba de sangre a un flujo de 100-150 ml/min.
- Se desecha el plasma obtenido.
- Vigilar la presión transmembrana, debe mantenerse entre 40-75 mm Hg.
- Se realiza la reposición de volumen sanguíneo con la solución de reemplazo con una cantidad superior a 200 ml con relación al volumen de plasma desechado.
- Durante el procedimiento se realizará monitorización de los parámetros vitales del paciente.
- Vigilar posibles sangramientos.

-
- Al terminar el procedimiento, desconectar los circuitos de acuerdo al protocolo.
 - Administrar por los extremos del catéter el volumen de solución de heparina en correspondencia con el fabricante.
 - Colocar apósito estéril sobre el sitio de punción.

Complicaciones

- Broncoespasmo.
- Coagulación de tubuladuras, plasmafiltro o del catéter.
- Contracción de volumen.
- Desconexión de sistema.
- Desequilibrio ácido básico.
- Edema pulmonar por sobrecarga de volumen.
- Embolismos aéreos.
- Hemólisis.
- Hemorragias.
- Hipervolemia.
- Hipotensión.
- Hipotermia.
- Reacciones alérgicas.
- Rotura de las tubuladuras.
- Sepsis.
- Síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA).
- Trastornos de la coagulación.
- Trastornos electrolíticos.
- Tromboembolismos pulmonares.

Cuidados durante el procedimiento

- Controlar el flujo de sangre y la presión transmembrana.
- Mantener el balance hídrico positivo en 200 ml (si no existe contraindicación).
- Monitorización continua de parámetros vitales.
- Observación cuidadosa del paciente para detectar posibles complicaciones.
- Observación del funcionamiento de la máquina.
- Observar la coloración del plasma para determinar posible hemólisis.
- Vigilancia de la vía de acceso venosa y de los tramos.

Cuidados ulteriores

- Evitar tracciones o movimientos bruscos del catéter de hemodiálisis.
- Observación del sitio del acceso venoso para detectar complicaciones.
- Realizar cura diaria del sitio del acceso venoso.
- Vigilar sangramientos.

Hemoperfusión

Indicaciones:

- Extracción de sustancias liposolubles con un volumen de distribución moderado.
-

-
- Debe realizarse en las primeras horas de la intoxicación.
 - Sepsis grave, shock séptico (adsorción de toxinas de gérmenes Gram negativos).

Grupos de sustancias que se eliminan mediante hemoperfusión

- a) Barbitúricos: Fenobarbital, tiopental
- b) Hipnóticos, sedantes: Clorpromacina, meprobamato, metosuccimida
- c) Analgésicos, AINE: Paracetamol
- d) Antimicrobianos: Ampicilina, cloranfenicol, Isoniazida
- e) Cardiovasculares: Digoxina, β -bloqueantes, antiarrítmicos
- f) Tóxicos, venenos: Paraquat, órganos fosforados, faloidina
- g) Miscelánea: Cimetidina, teofilina, fenoles
- h) Gases, solventes: Tetracloruro de carbono, óxido de etileno

Contraindicaciones

- Hipotensión severa.
- Inestabilidad cardiovascular.
- Riesgos de hemorragia.

Instrumental, medicamentos y medios necesarios

Se requieren los mismos instrumentales, medicamentos y medios que los utilizados en la plasmaféresis excepto que se emplea un cartucho de hemoperfusión y al no producirse pérdidas de volumen intravascular no es necesaria la reposición de volumen.

Aspectos técnicos

- Similar a la hemodiálisis (ver Capítulo 24. Hemodiálisis).
- Se requiere un acceso venoso; circuitos, máquina para tratamiento de reemplazo renal (TRR).
- Se coloca el cartucho para hemoperfusión en la máquina para TRR.
- Se requiere mayor dosis inicial de heparina.
- El flujo sanguíneo debe ser de 200 a 300 ml/min.
- La duración del tratamiento es de 2 a 3 horas.
- El cartucho de hemoperfusión se satura después de 3 a 4 horas de uso por lo que debe sustituirse después de ese tiempo.
- En dependencia de la situación clínica del paciente se repite el tratamiento.
- Para cada tratamiento se debe utilizar un nuevo cartucho.

Complicaciones

- Ver hemodiálisis y plasmaféresis.
 - Embolismo de partículas adsorbentes.
 - Hipocalcemia.
 - Hipofibrinogenemia.
 - Hipoglicemia.
-

-
- Hipotermia.
 - Leucopenia.
 - Reacciones de hipersensibilidad a los componentes de las partículas de adsorción.
 - Trombocitopenia.

Cuidados durante el procedimiento

- Monitorización continua de parámetros vitales.
- Observación cuidadosa del paciente para detectar posibles complicaciones.
- Observación del funcionamiento de la máquina.
- Vigilancia de la vía de acceso venosa y de los tramos.

Cuidados ulteriores

- Evitar tracciones o movimientos bruscos del catéter de hemodiálisis.
- Observación del sitio del acceso venoso para detectar complicaciones.
- Realizar cura diaria del sitio del acceso venoso.
- Vigilar sangramientos.

Bibliografía

- Anaya F. ¿Por qué la aféresis terapéutica debe pertenecer a la especialidad de nefrología?. *Nefrología* 2011;31:379-81.
- _____. Aféresis terapéutica y su aplicación en la clínica. *Jano* 2004;66:52-58.
- Bengsch S, Boos KS, Nagel D, Seidel D, Inthorn D. Extracorporeal plasma treatment for the removal of endotoxin in patients with sepsis: clinical results of a pilot study. *Shock* 2005;23:494-500.
- Chadha V. Extracorporeal therapy for drug overdose and poisoning. *Pediatric Dialysis* 2012;8:797-807.
- Eguchi Y. Plasma dia-filtration for severe sepsis. *Contrib Nephrol* 2010;166:142-9.
- Kaplan AA: The use of apheresis in immune renal disorders. *Ther Apher Dial* 2003;7:165-72.
- Mendonca S, Gupta S, Gupta A. Extracorporeal management of poisoning. *Saudi J Kidney Dis Transpl* 2012;23:1-7.
- Parietti JJ, Thirion M, Mégarbane B, Souweine B, Ouchikhe A, Polito A, Forel JM, Marqué S, Misset B, Airapetian N, Daurel C, Mira JP, Ramakers M, du Cheyron D, Le Coutour X, Daubin C, Charbonneau P; Members of the Cathedia Study Group. Femoral vs jugular venous catheterization and risk of nosocomial events in adults requiring acute renal replacement therapy: a randomized controlled trial. *JAMA* 2008; 299: 2413-2422.
- Salazar C, Cota F, Fernández C, Fernández J, García J. Utilidad de la plasmaféresis en cuidados intensivos. *Med Intensiva* 2010;34:74-78.
- Takeyama N, Noguchi H, Hirakawa A, Kano H, Morino K, Obata T et al. Time to initiation of treatment with polymyxin B cartridge hemoperfusion in septic shock patients. *Blood Purif* 2012;33:252-256.
- Vermeulen LC Jr, Ratko TA, Erstad BL, Brecher ME, Matuszewski KA. A paradigm for consensus. The University Hospital Consortium guidelines for the use of albumin, nonprotein colloid, and crystalloid solutions. *Arch Intern Med* 1995; 155: 373-379.
- Winters JL, Pineda AA. New directions in plasma exchange. *Curr Opin Hematol* 2003; 10: 424-8.

Capítulo 25

PUNCIÓN VESICAL SUPRAPÚBICA

Introducción

La punción vesical suprapúbica también llamada cistostomía, es un procedimiento que ha sido utilizado por mucho tiempo para el tratamiento de pacientes con retención urinaria, de diferentes causas, a los cuales no es posible o está contraindicada la cateterización vesical uretral.

Procedimiento sencillo que se realiza en los escenarios que atienden a pacientes de urgencia, que consiste en la introducción de una aguja o catéter intravesical mediante una vía de acceso percutánea suprapúbica con el objetivo de evacuar la orina de la vejiga.

Indicaciones

- Retención urinaria aguda de cualquier etiología.
- Traumatismos con lesiones perineales.
- Traumatismos con lesiones uretrales.
- Fractura peneana.
- Tratamiento preoperatorio para prostatectomía en pacientes seleccionados.

Contraindicaciones

- Infecciones y/o lesiones en la piel de la región suprapúbica.

Instrumental y medicamentos necesarios

- Equipo comercial para punción suprapúbica, en su defecto se requiere:
- Pinzas para antisepsia.
- Paños de campo.
- Agujas hipodérmicas 26G, 21 y 22G.
- Jeringuillas plásticas de 5cc, 20cc y 50cc.
- Trocar para introducir el catéter.
- Catéter.
- Aguja de 8 cm de calibre 12 ó 14G.
- Bolsa para coleccionar orina
- Material de curación (torundas de gasa, apósitos, tela adhesiva).
- Soluciones antisépticas.
- Lidocaína al 1%.
- Solución salina al 0,9%.

Medios y equipos

- Mesa auxiliar para el instrumental.
- Lámpara con adecuada iluminación.
- Ecógrafo.

Descripción de la Técnica

Consideraciones

- La condición fundamental y necesaria para la realización de la punción suprapúbica es que se palpe un globo vesical o que se pueda visualizar mediante estudio ecográfico. Mientras más fácil se palpe el globo vesical, más fácil será la realización de la punción vesical.
- Se puede realizar punción vesical con aguja para evacuación única y repetida o insertar un catéter o sonda a través de un trocar o introductor.

Preparación del paciente. Habitualmente es un proceder de urgencia y la preparación del paciente es breve.

- Posición del paciente. Decúbito supino y ligero Trendelenburg (si no hay contraindicación y si es tolerada) para desplazar los órganos intraabdominales hacia el diafragma y evitar lesionarlos.
- Limpieza y desinfección de la piel.
- Limitar el área con paños estériles.
- Sitio de la punción. Punto situado en la línea media, a dos cm por encima de la sínfisis del pubis (Fig. 25.1).
- Infiltrar anestésico en el sitio de la punción, profundizar por planos.
- Puncionar la piel con la aguja o el trocar, dirigir en dirección anteroposterior y con inclinación de 45° con relación a la piel en sentido cefálico (Fig. 25.2).
- Dirigir el trocar o la aguja hacia el interior de la vejiga realizando aspiración con la jeringuilla hasta obtener orina.
- Introducir el catéter por el trocar, dejarlo enrollado dentro de la vejiga.
- Retirar el trocar o introductor.
- Acoplar el catéter a la bolsa colectora.
- Fijar el catéter a la piel con sutura o con tela adhesiva.
- Si solamente se va a evacuar la vejiga, proceder a realizar el vaciamiento acoplando la aguja a la bolsa colectora y retirar el sistema posteriormente.
- Limpieza de la piel.
- Cubrir el sitio de la punción con apósito.

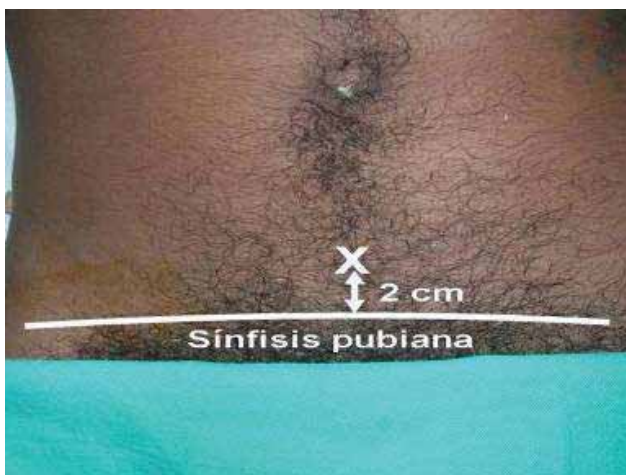


Fig. 25.1 Sitio de la punción vesical.



Fig. 25.2 Punción vesical suprapúbica.

Cuidados ulteriores

- Colocar al paciente en la posición indicada.
- Vigilancia del sitio de punción.
- Cura diaria del sitio de punción.
- Cambio de bolsa colectora de orina según protocolo del servicio.
- Mantener permeabilidad de la sonda o catéter mediante lavados con solución salina 0,9%.
- Medición del ritmo urinario según indicación.
- Observar y anotar las características de la orina.

Complicaciones

- Dislocación del catéter.
- Hemorragia.
- Infección del sitio de la punción.
- Inserción intraperitoneal del catéter.
- Lesión de epiplón.
- Lesión prostática.
- Obstrucción del catéter.
- Perforación de asas intestinales.
- Fragmentación del catéter y como resultado, cuerpo extraño intravesical.

Bibliografía

- Choong S, Emberton M. Acute urinary retention. BJU 2000; 75:186-201.
- Papanicolaou N, Pfister R, Nocks B. percutaneous, large bore, suprapubic cystostomy: technic and results. AJR 1989;152:303-6.
- Park S, McAninch JW. Straddle injuries to the bulbar urethra: management and outcomes in 78 patients. J Urol 2004; 171: 722-5.
- Parry NG, Rozycki GS, Feliciano DV, Tremblay LN, Cava RA, Voeltz Z, Carney J. Traumatic rupture of the urinary bladder: is the suprapubic tube necessary? J Trauma 2003; 54: 431-6.
- Verdejo C. Incontinencia y retención urinaria. En: Sociedad Española de Geriátría y Gerontología. Tratado de Geriátría para residentes. Madrid: International Marketing & Communication, S.A; 2006. p. 151-160.
- Iturralde A. Retención de orina. En su: Urgencias urológicas. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2008. p. 39-44.

Sección VI. Sistema nervioso

Capítulo 26

PUNCIÓN LUMBAR

Introducción

El líquido cefalorraquídeo (LCR) forma un colchón hidráulico que protege al encéfalo y a la médula espinal de lesiones producidas por traumatismos. Mantiene una ligera presión positiva dentro del sistema nervioso central (SNC), de forma que el mismo prácticamente flota dentro de la estructura ósea constituida por el cráneo y la columna vertebral. Se pone de manifiesto una circulación continua de LCR desde su formación en los plexos coroideos de los ventrículos cerebrales hasta su reabsorción en los senos venosos intracraneales. Como consecuencia de su circulación, se liberan hacia el espacio subaracnoideo y ventricular células y sustancias producidas por el SNC en condiciones fisiológicas o como resultado de lesiones o enfermedades.

El volumen total del LCR en un adulto es de 150 ml. No debe contener hematíes y el conteo de leucocitos no ser mayor que 5 células por mm³.

La punción lumbar es un procedimiento sencillo que se realiza en prácticamente todos los escenarios de atención a pacientes.

Indicaciones

a- Diagnósticas:

- Síndrome infeccioso del sistema nervioso central (SNC).
- Procesos inflamatorios del SNC (esclerosis múltiple, síndrome de Guillain-Barré).
- Enfermedades oncológicas del SNC.
- Disfunciones metabólicas.

b- Terapéuticas:

- Raquianestesia.
- Colocación de catéter peridural para analgesia.
- Administración de antibióticos.
- Administración de quimioterapia.
- Disminución de la presión intracraneal en pacientes seleccionados.

Contraindicaciones

a- Absolutas:

- Diferencia de presiones entre los compartimientos supra e infratentoriales determinada por tomografía axial computarizada de cráneo (TAC): desplazamiento de la línea media, compresiones ventriculares, masa en fosa posterior.
- Infecciones dermatológicas en sitio de punción.

b- Relativas:

- Absceso cerebral.
- Aumento de la presión intracraneal.
- Coagulopatías.
- Dificultad para determinar puntos de referencia (obesidad, cifoescoliosis, espondilitis anquilosante, cirugía espinal previa).

Instrumental y medicamentos necesarios

- Equipo comercial para punción lumbar, en su defecto:
- Pinzas para antisepsia.
- Paños de campo.
- Agujas hipodérmicas 26G, 21 y 22G.
- Jeringuillas plásticas de 5cc, 20cc y 50cc.
- Aguja espinal calibre 22 G.
- Llave de tres vías.
- Material de curación (torundas de gasa, apósitos, tela adhesiva).
- Soluciones antisépticas.
- Lidocaína al 1%.
- Solución salina al 0,9%.

Medios y equipos

- Mesa auxiliar para el instrumental.
- Lámpara con adecuada iluminación.
- Monitor cardíaco.
- Desfibrilador.
- Mesa o carro para reanimación cardiorespiratoria.

Descripción de la técnica

- Ver Sección Generalidades. Preparación del paciente y del operador.
- Posición del paciente. Decúbito lateral con la cabeza y extremidades inferiores flexionadas.
- Sitio de la punción. Punto situado en el espacio entre las apófisis espinosas de las vértebras L3 y L4, localizado en la línea media de la columna y la línea que une ambas espinas ilíacas posterosuperiores (Fig. 26.1); puede realizarse la punción en los espacios L2-L3, L4-L5 ó L5-S1.
- Colocarse guantes estériles.
- Realizar limpieza y desinfección de la piel con solución antiséptica según protocolo de la institución.
- Colocar paño hendido (mantenerlo en posición con tela adhesiva).
- Anestesiar el sitio de punción (ver capítulo 8. Sedación, analgesia y anestesia local para procedimientos) (Fig. 26.2).
- Pacientes excitados o poco cooperativos deben recibir sedación (Ver capítulo 8. Sedación, analgesia y anestesia local para procedimientos).
- Insertar la aguja espinal en el espacio identificado en dirección pósterio anterior y perpendicular a la piel de la espalda, después de haber penetrado la piel, realizar ligera inclinación cefálica en dirección al ombligo, avanzar lenta y suavemente hasta sentir cambio de resistencia en la aguja al penetrar la duramadre, retirar el mandril de la aguja espinal y comprobar salida espontánea de LCR (Fig. 27.3).
- Si no se obtiene LCR, colocar nuevamente el mandril en la aguja espinal y avanzar esta unos 2 mm, repetir la maniobra hasta que se obtenga salida de LCR al retirar el mandril de la aguja en cada ocasión.
- Colecte unas 10 gotas de LCR en cada tubo iniciando por los que serán enviados a laboratorios de microbiología (Fig. 26.4) .
- Coloque el mandril en la aguja espinal.
- Retire la aguja espinal realizando un movimiento rápido.
- Limpie la piel.
- Coloque vendaje en el sitio de punción.
- Coloque al paciente en posición indicada.



Fig. 26.1. Sitio de la punción lumbar



Fig. 26.2. Infiltración de anestésico en el sitio de punción.



Fig. 26.3. Salida de LCR.



Fig. 26.4. Recolección de muestra de LCR.

Estudios del líquido cefalorraquídeo

La toma de muestras del LCR se realizará al concluir la manometría (ver capítulo 27. Manometría del LCR) mediante la apertura de la llave de tres vías; si no se realizó la misma, se recolectará directamente de la aguja espinal, no se debe realizar aspiración con jeringuilla y se recomienda no exceder de 4 ml de LCR.

En la mayoría de las instituciones se orienta utilizar entre dos a cuatro frascos para toma de muestras de LCR.

Las muestras para estudio microbiológico y para el resto de los laboratorios se enviarán lo antes posible, correctamente rotulados y por separado, las que serán procesadas de inmediato.

En dependencia de la sospecha del diagnóstico etiológico se realizarán las siguientes investigaciones:

- **Estudio citoquímico.** Examen de las características generales (color, transparencia, olor); conteo de células y diferencial; características de los hematíes (crenados o no); determinación de glucosa (60 a 70% del valor de la glicemia), proteínas, cloruros; xantocromía.
- **Estudios microbiológicos.** Tinción de Gram; cultivos bacteriológico, micológico, anaerobio; otros en dependencia del diagnóstico presuntivo (cultivos virales); tinciones especiales (tinta china, BAAR).
- **Estudios serológicos.** Determinación de antígenos o anticuerpos según impresión diagnóstica.
- **Estudios citológicos.** Para diagnóstico de enfermedades malignas.

Observaciones

- La PL se puede realizar con el paciente en posición sentado o en decúbito lateral, no obstante por las características de los pacientes tratados en UCI, esta se debe realizar con el paciente en decúbito lateral.
- No exceder la dosis habitual de lidocaína (4,5 mg/kg).
- Cuando se introduce la aguja espinal, se orientará el bisel de forma paralela a las fibras de la duramadre para evitar seccionarlas.
- La aguja espinal atraviesa las siguientes estructuras hasta su contacto con el LCR: piel, tejido celular subcutáneo, ligamento supraespinoso, ligamento amarillo, espacio epidural incluye el plexo venoso intervertebral, duramadre, aracnoides y espacio subaracnoideo.
- Si el paciente se encuentra deshidratado, es posible que no se obtenga LCR o sólo un pequeño volumen del mismo. Se recomienda hidratar adecuadamente al pacientes antes del procedimiento.
- En pacientes bien hidratados con flujo disminuido de LCR este puede mejorar con maniobra de Valsalva, solicitar a un ayudante que realice compresión abdominal al paciente, también puede aumentar el flujo dirigiendo el bisel de la aguja espinal en dirección cefálica.
- No se debe demorar la administración de antibióticos por realizar previa PL o TAC de cráneo a pacientes con sospecha de infección del SNC.
- El uso de aguja espinal de calibre menor disminuye el riesgo de cefalea post punción, la mayoría de los autores recomiendan el uso de calibre 22 G.
- No se recomienda el reposo en cama después de realizada la PL por no haberse encontrado beneficio en estudios multicéntricos.

Cuidados ulteriores

- Cuidados del paciente en dependencia de su estado y diagnóstico.
- Reposo en cama en pacientes que lo requieran (estudios multicéntricos señalan que el reposo no disminuye la incidencia de la cefalea post punción).
- Vigilancia del sitio de la punción.

Complicaciones

- Arritmias cardíacas.
- Arritmias respiratorias.
- Cefalea post punción.
- Desplazamiento de la aguja espinal.
- Hematoma espinal.
- Herniación cerebral o cerebelosa.
- Imposibilidad para penetrar en el canal raquídeo.
- Infecciones.
- Irritación de las raíces nerviosas.
- Parada cardiorrespiratoria.
- Lesión de raíz nerviosa.
- Sangramiento por el sitio de punción.

Bibliografía

Ellenby MS, Tegtmeier K, Lai S, Braner DA. Lumbar puncture. NEJM. 2006;355:e12.

Guerrero M, Fernández A. Indicaciones de la punción lumbar en la patología neurológica. Medicine 2007;09:4908-9.

-
- Kim SR, Chae HS, Yoon MJ, Han JH, Cho KJ, Chung SJ. No effect of recumbency duration on the occurrence of post-lumbar puncture headache with a 22G cutting needle. *BMC Neurology* 2012; 12:1-5.
- Schulz-Stübner S. Lumbar puncture. In: Falter F, editor. *Bedside procedures in the ICU*. London: Springer-Verlag; 2012. p.173-81.
- Sudlow Cathie LM, Warlow Charles P. Posture and fluids for preventing post-dural puncture headache. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. In: *The Cochrane Library*, Issue 01, Art. No. CD001790. DOI: 10.1002/14651858.CD001790.pub2.

Capítulo 27

MANOMETRÍA DEL LÍQUIDO CEFALORRAQUÍDEO

Introducción

La manometría del líquido cefalorraquídeo (LCR) es un procedimiento sencillo que se realiza en todos los escenarios médicos donde se atienden pacientes con afecciones neurológicas.

La presión normal del LCR oscila entre 75 a 200 cm de HB2BO en decúbito lateral; la cifra oscila entre 200 a 250 cm de HB2BO cuando se sospecha hipertensión intracraneana y el diagnóstico de hipertensión endocraneana se realiza cuando la presión se encuentra por encima de 250 cm de HB2BO.

La manometría del LCR mediante la punción lumbar (PL) arroja valores ligeramente inferiores que las mediciones directas de la misma realizadas por técnicas invasivas intracraneales.

La presión de perfusión cerebral se define como la diferencia entre la presión arterial media y la presión intracraneana ($PPC = PAM - PIC$). Su valor normal se encuentra entre 50 a 60 mm Hg en adultos normales.

Las principales causas de aumento de la presión del LCR son:

- Lesiones con efecto de masa localizadas: hematomas traumáticos, neoplasias (gliomas, meningioma, metástasis), abscesos, edema cerebral (trauma, infarto, tumor).
- Trastornos de la circulación del LCR: hidrocefalia obstructiva o comunicante, obstrucción del drenaje venoso, fracturas deprimidas sobre los senos venosos mayores.
- Trombosis venosa cerebral.
- Edema cerebral difuso (encefalitis, meningitis, lesión axonal difusa, hemorragia subaracnoidea, síndrome de Reye, encefalopatía por plomo, intoxicación acuosa, ahogamiento).
- Idiopático: hipertensión intracraneal benigna.
- Por aumento de la presión intraabdominal.
- Uso de presión positiva al final de la espiración (PEEP).

Indicaciones

- Medición de la presión del líquido cefalorraquídeo para determinar la presión de perfusión cerebral y el diagnóstico de síndrome compartimental encefálico.
- Cuantificar la presión intracraneal durante la evacuación de LCR en pacientes con hipertensión endocraneana.

Contraindicaciones

a- Absolutas:

- Diferencia de presiones entre los compartimientos supra e infratentoriales determinada por tomografía axial computarizada de cráneo (TAC): desplazamiento de la línea media, compresiones ventriculares, masa en fosa posterior.
- Infecciones dermatológicas en sitio de punción.

b- Relativas:

- Absceso cerebral.
- Aumento de la presión intracraneal.
- Coagulopatías.
- Dificultad para determinar puntos de referencia (obesidad, cifoescoliosis, espondilitis anquilosante, cirugía espinal previa).

Instrumental y medicamentos necesarios

- Pinzas para antisepsia.
- Paños de campo.
- Aguja hipodérmicas 26G, 21 y 22G.
- Jeringuillas plásticas de 5cc, 20cc y 50cc.
- Aguja espinal calibre 22 G.
- Llave de tres vías.
- Material de curación (torundas de gasa, apósitos, tela adhesiva).
- Soluciones antisépticas.
- Lidocaína al 1%.
- Solución salina al 0,9%.
- Manómetro para LCR.
- Equipo de infusión.
- Regla o sistema para medición de la presión venosa central.
- Sistema para medición de presión invasiva.

Medios y equipos

- Mesa auxiliar para el instrumental.
- Lámpara con adecuada iluminación.
- Monitor cardíaco.
- Desfibrilador.
- Mesa o carro para reanimación cardiorrespiratoria.
- Monitor con dispositivos para medición de presión invasiva.

Descripción de la técnica

- Realizar la punción lumbar (ver capítulo 26. Punción lumbar).
- Colocar llave de tres vías en la aguja espinal, con una salida en dirección vertical (Fig. 27.1).
- En la salida vertical colocar manómetro para PL o en su lugar equipo de infusión (Fig. 27.2) o sistema para medición de presión invasiva.
- Ubicar el cero de la escala a nivel del caquis (extremo de la aguja espinal), calibrar el monitor de presión.
- Abrir la salida vertical de la llave de tres vías y observar como asciende el LCR por el equipo de infusión hasta que se detenga, pueden observarse oscilaciones según los movimientos respiratorios del paciente.
- Medir la altura de la columna del LCR (desde el sitio de punción hasta su extremo superior) (Fig. 27.3) u observar la gráfica del monitor de presiones.
- Colectar la muestra de LCR para investigaciones de laboratorio (ver capítulo 26. Punción lumbar).
- Retirar el sistema de manometría.
- Introducir el mandril de la aguja espinal.
- Retirar la aguja espinal realizando un movimiento rápido.
- Limpiar la piel.
- Colocar vendaje en el sitio de punción.
- Instalar al paciente en la posición indicada.

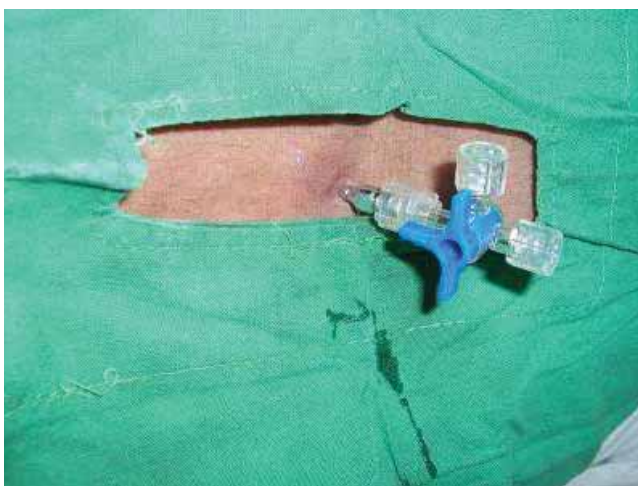


Fig. 27.1. Llave de tres vías colocada en la aguja espinal.



Fig. 27.2. Sistema de medición colocado en la aguja espinal.



Fig. 27.3. Altura alcanzada por la columna de LCR. El CERO se encuentra en el cono de la aguja espinal.

Observaciones (ver capítulo 26. Punción lumbar)

- Para convertir mm Hg a cm HB2BO o viceversa, utilizar la fórmula: 1 mm Hg = 1,36 cm HB2BO.
- Es un error estimar la presión del LCR de acuerdo a la intensidad del goteo del mismo.

Cuidados ulteriores

Cuidados del paciente en dependencia de su estado y diagnóstico:

- Reposo en cama en pacientes que lo requieran (estudios multicéntricos señalan que el reposo no disminuye la incidencia de la cefalea post punción).
- Vigilancia del sitio de la punción.

Complicaciones

- Arritmias cardíacas.
- Arritmias respiratorias.
- Cefalea post punción.
- Desplazamiento de la aguja espinal.
- Hematoma espinal.
- Herniación cerebral o cerebelosa.
- Imposibilidad para penetrar en el canal raquídeo.
- Infecciones.
- Irritación de las raíces nerviosas.
- Oclusión de la aguja espinal.
- Parada cardiorespiratoria.
- Sangramiento por el sitio de punción.
- Mal funcionamiento de los sistemas de medición de presión.

Bibliografía

- Andrews P, Citerio G. Intracranial pressure. Part one: historical overview and basic concepts. *Intensive Care Med* 2004;30:1730-42.
- Bendo A., Luba K. Recent changes in the management of intracranial hypertension. *Intern Anaesth Clin* 2000;38:69-75.
- Citerio G, Andrews P. Intracranial pressure. Part two: clinical applications and technology. *Intensive Care Med* 2004;30:1882-93.
- Dunn L. Raised intracranial pressure. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2002;73 (Suppl 1):i23.
- Ellenby MS, Tegtmeyer K, Lai S, Braner DA. Lumbar puncture. *NEJM* 2006;355:e12.