

Anestesia en cirugía laparoscópica
Dr. Diosdado Pelegrí Grau
Hospital Universitari de Tarragona Joan XXIII

1.- Introducción

La cirugía laparoscópica ha experimentado un desarrollo importante en los últimos años. No es una técnica nueva pues ya cuenta con casi un siglo de antigüedad pero últimamente con la introducción de la colecistectomía laparoscópica ha experimentado un gran desarrollo. Fue P.Mouret en Lyon en 1987 el pionero en aplicar la laparoscopia a la colecistectomía. En 1992 el 80% de los cirujanos habían adoptado la técnica. Actualmente es la técnica de elección para la litiasis biliar no complicada. Es una técnica menos agresiva con postoperatorios más simples y aplicable a pacientes con patología asociada importante(1)(2)(61).

2.- Indicaciones de la cirugía laparoscópica

2.1.- Laparoscopia diagnóstica

-Hepatopatía crónica: Técnica infrautilizada(3)

-Diagnóstico y estadiaje de tumores abdominales: La laparoscopia asociada a la ultrasonografía tiene importancia en el estudio de las tumoraciones abdominales que han sido poco definidas a través de la ecografía, TAC o RMN. Asimismo permite la potencial utilización de técnicas paliativas ante el diagnóstico de enfermedades incurables como cánceres gástrico o de páncreas con metástasis hepáticas o peritoneales(4)

2.2.- Laparoscopia intervencionista

-Colecistectomía y cirugía de las vías biliares: Inicialmente usada para litiasis biliar simple. Actualmente con la utilización de la colangiografía transcística intraoperatoria ha ampliado sus indicaciones(5). Hoy día se utiliza la resolución de coledocolitiasis por vía laparoscópica versus la colangiopancreatografía retrograda endoscópica más colecistectomía laparoscópica(6).

-Cirugía del reflujo gastroesofágico: La técnica clásica en este tipo de patología por laparotomía es la funduplicatura de Nissen. En 1991 Geagea y Dellamagne introdujeron la funduplicatura por vía laparoscópica(7). Se ha conseguido un control sintomático del 80% con bajos índices de reconversión (4-5%)(8)

-Esplenectomía: La esplenectomía por vía laparoscópica tiene escasa difusión en nuestro medio. Es una técnica compleja y de larga duración(9)

- Herniorrafia inguinocrural: Las razones de la introducción de la herniorrafia por vía laparoscópica con implantación de prótesis de malla desde el interior del abdomen se basaba en un mejor resultado en cuanto a dolor postoperatorio y una reincorporación laboral precoz. Existe el inconveniente de realizar anestesia general y se propugna su uso restrictivo a hernias bilaterales, recidivadas o el uso de laparoscopia por contraindicación de laparotomía(10)
- Cáncer: Escasamente utilizado salvo en cirugía colorrectal y adrenalectomía(11)

3.- Contraindicaciones quirúrgicas.-

Actualmente existen muy pocas contraindicaciones para la cirugía laparoscópica. Tanto la obesidad mórbida como la laparotomía previa o el embarazo consideradas contraindicaciones hace tiempo son actualmente aceptadas como condiciones especiales pero no obstáculos para la realización de laparoscopia(12)(13)

4.- Técnica quirúrgica.-

Se precisa la creación de un neumoperitoneo con objeto de elevar la pared abdominal y mantener la cavidad abdominal en expansión para permitir la actuación de los instrumentos sobre el campo quirúrgico. Los cambios más destacados en este aspecto son los insufladores automáticos y de alto flujo con punción con aguja de Veress. El gas más utilizado es el CO₂(14). La técnica de insuflación puede ser abierta o cerrada. La primera consiste en insertar una aguja tipo Veress, la cual dispone de un dispositivo tipo muelle que cubre el filo de la aguja una vez se encuentra en la cavidad abdominal. El mayor riesgo es la perforación de vísceras huecas. La técnica abierta consiste en la inserción del primer trocar a través de una minilaparotomía. En una reciente revisión sobre 489335 laparoscopias abiertas y 12444 cerradas el índice de lesiones viscerales y vasculares fue de 0.083 y 0.075 respectivamente para la técnica cerrada y de 0.048 y 0 para la técnica abierta. La técnica abierta parece más segura(15).

5.- Posiciones

Dependerá del tipo de cirugía. En las intervenciones en el área pélvica el paciente estará en decúbito supino y posición de

Trendelemburg. En cirugía del área supramesocolica el paciente estará en posición de antiTrendelemburg y en ocasiones en ligero decúbito lateral. Otro problema añadido son los efectos a tener en cuenta del éstasis venoso de miembros inferiores producidos por la compresión de la vena cava inferior a causa del neumoperitoneo. Parece que la posición de antiTrendelemburg es mas propensa a la aparición de trombosis venosa profunda si a eso se le añade una cirugía larga(16).

6.- Modificaciones hemodinámicas

La insuflación de CO2 produce alteraciones hemodinámicas:

-Elevación de la postcarga y disminución de la precarga(17) que puede producir asimismo una disminución significativa del gasto cardiaco. Esto puede producir un imbalance de aporte de oxígeno miocárdico. También se puede producir una disminución de la función sistólica mayor en el ventrículo derecho(18). El CO2 produce una disminución del umbral arritmógeno con aparición de taquiarritmias. El estímulo parasimpático por distensión peritoneal puede producir bradiarritmias. Estas pueden ser graves sobre todo si se produce una insuflación rápida de gas. Es recomendable la administración de atropina. Los nuevo dispositivos pueden administrar flujos bajos que minimizan las bradiarritmias.

Tres son los factores que influyen en estos cambios hemodinámicos. El primero es el CO2(19). Produce una circulación hiperdinámica con aumento de las resistencias vasculares sistémicas y disminución del umbral arritmógeno. Estos cambios pueden ser persistentes lo que hace pensar en un factor humoral con aumento de hormona antidiurética por intervención de receptores de volumen en la aurícula derecha así como concentraciones elevadas de noradrenalina. La presión intraabdominal es el segundo factor (PIA)(20)(62)(63)(64). Puede colapsar la vena cava inferior que es total cuando la PIA es de 20-30 mm Hg. La colocación del paciente en Trendelemburg minimiza estos cambios.

La posición es el tercer factor(21). La posición de Trendelemburg mejora el retorno venoso. La posición inversa disminuye el gasto cardiaco.

Sobre la circulación regional existe una caída importante del flujo mesentérico que puede producir isquemia intestinal(22), disminución de la diuresis por disminución de la perfusión renal(23) y un mantenimiento de la circulación cerebral que contribuye a la elevación de la presión intracraneal(24)

7.- Consecuencias sobre la función respiratoria

Se produce una absorción del CO₂ a partir de la cavidad peritoneal solo con presiones de insuflación bajas y es autolimitado por el colapso de los vasos peritoneales. Si, en cambio, es masiva la absorción en insuflaciones extraperitoneales(25)(26).

Hay modificaciones de la mecánica toracopulmonar con una disminución del 20% de la CRF y una disminución de la compliance(27). Existen también alteraciones de la relación ventilación perfusión en presiones de insuflación altas. Hay un aumento del 81% de las presiones en meseta con disminución del GC y aumento del espacio muerto(28). La posición de Trendelemburg agrava el cuadro y aumenta el gradiente PaCO₂-PetCo₂

8.- Efectos sobre la temperatura corporal

El CO₂ insuflado esta a 4 °C por lo que la temperatura desciende 0,4 °C por cada 50 litros insuflados(29)

9.- Efectos sobre la presión intraocular

El neumoperitoneo y la posición de Trendelemburg aumentan la presión intraocular(30). Hay que actuar con precaución en pacientes afectados de glaucoma(66)

10.- Efectos sobre la presión intracraneal

El neumoperitoneo y la posición de Trendelemburg aumentan la PIC. En paciente con TCE o lesiones ocupantes pueden haber un aumento dramático de la PIC sobre todo si se asocia a una disminución de la TA con disminución de la presión de perfusión cerebral (PPC= TAM-PIC) (31)

11- Efectos sobre la función renal

La disminución de la perfusión de la corteza renal es reversible cuando se elimina el neumoperitoneo. También se produce un aumento de ADH(32)

12.-Pacientes con patología cardiovascular asociada

Los pacientes con patología coronaria pueden tener una mala tolerancia a este tipo de cirugía debido al aumento de las resistencias vasculares sistémicas y al aumento de la demanda de oxígeno miocárdico. En estos pacientes se debe evaluar el riesgo en cuanto a reserva cardiopulmonar, en concreto la fracción de eyección y la contractilidad miocárdica. Posiblemente estos pacientes sean subsidiarios de monitorización cardiovascular invasiva (Tensión arterial invasiva, cateter de Swan- Ganz y medición del GC). En los pacientes valvulares y particularmente en la estenosis mitral existe una sensibilidad aumentada a la disminución de la precarga. En estos

pacientes se preconiza una insuflación progresiva y sin aumentar nunca la presión de insuflación por encima 12 mm Hg(33)(34)

13.- Pacientes con patología respiratoria asociada

En pacientes con EPOC existe un mayor riesgo de barotrauma al aumentar las presiones de trabajo con ventilación a presión positiva intermitente. La acidosis respiratoria es posible si no se compensa. Asimismo el neumotórax o el enfisema subcutáneo son de mayor gravedad en estos pacientes. Puede persistir un exceso de CO₂ lo que hay que tener en cuenta en pacientes con insuficiencia respiratoria(35)(36)

14.- Contraindicaciones anestésicas

Vistas las anteriores consideraciones y teniendo en cuenta la disponibilidad de monitorización invasiva los enfermos coronarios pueden ser anestesiados al beneficiarse de un mejor postoperatorio ya que aunque pueden tener más complicaciones peroperatorias existe una disminución estadísticamente significativa de complicaciones postoperatorias y una menor estancia(37). De cualquier forma si existe contraindicación formal de cirugía abierta hay que valorar la cirugía laparoscópica como una posible contraindicación también(38)

En principio, pues, solo serán a nuestro entender contraindicaciones absolutas los paciente con colapso cardiovascular grave y paciente con compromiso de la PIC

15.- Técnica anestésica

Para asegurar una buena analgesia peritoneal, el bloqueo sensitivo debe extenderse de T4 a S8(70). Solo se utilizará en pacientes jóvenes y en intervenciones de corta duración. La anestesia general se propone en la mayoría de los casos. Se deben minimizar las consecuencias hemodinámica y respiratorias del neumoperitoneo. La intubación traqueal y la ventilación controlada deben ser la norma debido a las repercusiones ventilatorias y el riesgo de regurgitación. El empleo de mascarilla laríngea no es muy aconsejable, aunque algunos autores defienden su utilización (67)(68)(40). La curarización debe ser profunda y estable ya que facilita la visualización quirúrgica, disminuye las presiones intraperitoneales y evita movimientos imtempesivos del diafragma. La punción que origina la insuflación inicial con la aguja de Veress debe realizarse con el paciente curarizado. La insuflación será progresiva para evitar reacciones vagales. Se realizará en pacientes normovolémicos y con un ligero Trendelenburg. Es obligatoria la ventilación controlada. Mejor trabajar con volúmenes no demasiado altos y mayor frecuencia respiratoria. Una PEEP de 5 mm Hg no

modifica la hemodinámica y mejora la disminución de la CRF(39)(40)(41)(65)

16.- Monitorización

La monitorización presenta algunas peculiaridades. El control electrocardiográfico permite detectar rápidamente las alteraciones del ritmo cardiaco. La aparición de un microvoltaje brusco puede reflejar enfisema subcutáneo o neumomediastino(42). El control de la oxigenación con pulsioximetría es obligatorio así como la monitorización de la presión intraabdominal. El insuflador debe estar provisto de una regulación automática. La medida de la tensión arterial invasiva puede estar justificada ya que variaciones cíclicas podrían ser indicativas de disminución de la precarga. También facilita los controles gasométricos. La presión venosa central es difícil de medir debido a los cambios de posición y al aumento de presiones intratorácicas. Luego la PAD sería igual a la presión medida menos la presión intratorácica que a su vez es medida con un sensor intraesofágico. La colocación de un catéter de Swan Ganz es deseable en pacientes con patología cardiovascular asociada. El Doppler esofágico y el ecocardiograma transesofágico son técnicas caras y poco implantadas pero en el futuro jugarán un papel importante(43)(44)(45)

La monitorización del CO₂ es obligada. No se puede realizar una laparoscopia sin monitorizar la curva y los valores absolutos de la presión telespiratoria de CO₂. Cualquier modificación de la misma es signo de complicación

- Una elevación rápida de algunos milímetros que después de uno minutos vuelve a la normalidad puede ser signo de embolias gaseosas mínimas de Co₂

- Un aumento más progresivo y duradero refleja difusión extraperitoneal (preperitoneal, subcutánea, retroperitoneal, mediastínico)

- Cualquier alteración circulatoria disminuirá la espiración de CO₂. Una disminución rápida de la PetCO₂ puede significar un descenso del gasto cardiaco o del retorno venoso o una obliteración de la arteria pulmonar(46)(47)

17.-Dolor

El dolor está relacionado con la irritación peritoneal. El dolor es insignificante comparado con la laparotomía a las 48 horas. El dolor es sensible a los AINES ya que se origina por inflamación de la serosa peritoneal. Los dolores escapulares derechos son frecuentes por

tracción del hígado sobre los ligamentos freno hepáticos y su efecto sobre el nervio frénico. Se debe extraer el máximo de CO₂ tras la operación pues es el causante del dolor. Parece efectivo la colocación de un redon para la extracción del gas residual. También se ha propuesto el uso de anestésicos locales en la cúpula diafragmática pero su eficacia es polémica(48)(49)(71)(72)(73). Algun autor preconiza el uso preemptive de gabapentina (74) o el uso de bupivacaina mas morfina intraperitoneal con buenos resultados (76). Algún autor sugiere el uso como analgesia de anestésicos locales en el lugar de incisión(75) .

18.- Nauseas y vómitos

Su incidencia se cifra en un 30% al 73 % en las primeras 24 horas. Es tres veces mayor que en la cirugía por laparotomía. Afecta mas a pacientes obesas del sexo femenino. La intensidad decrece durante las primeras horas y es mínima al finalizar el primer día del postoperatorio. La administración de antieméticos tipo metoclopropamida o ondasetron peroperatoriamente o antes de finalizar la intervención parece eficaz(50)(51). La dexametasona ha demostrado ser un buen antiemético (77)

19.- Función respiratoria

La función respiratoria se recupera de inmediato en el caso de cirugía del hemiabdomen superior y casi inmediatamente y por completo cuando es de hemiabdomen inferior y en posición de Trendelemburg(52)

20.- Complicaciones

En 1998 sobre una muestra de 29966 pacientes la mortalidad fue de 0,003% y al morbilidad del 0.46% en cirugía ginecológica. En la colecistectomía se fija en 0.086% y el 0,16% respectivamente. En la colecistectomía por laparotomía fue del 0.66% y 0.74% respectivamente(55). La complicaciones mas frecuentes se deben al paso del gas a retroperitoneo, cavidad pleural, mediastino y subcutáneo. Se difunde a la presión del neumoperitoneo. En el retroperitoneo no tiene trascendencia. A nivel pleural de produce un neumotórax a baja presión y subclínico. Se controla mediante PEEP que aumenta presiones intratorácicas que impedirán el paso del gas. Esto siempre que no medie un factor iatrogénico. Si el neumotórax es por barotrauma o de origen quirúrgico se debe drenar y no usar PEEP. El enfisema subcutáneo produce hipercapnia mantenida y si se asocia a neumotórax o neumomediastino es grave y se detecta un incremento abrupto de PetCO₂(53)(54)

Otra complicación grave es el embolismo gaseoso. Tiene una incidencia de 0-590 por cada 100.000 laparoscopias(56). Es mas frecuente en pacientes con laparotomías previas. Se deba a inyección accidental. Depende de la PIA y no hay paso si es menor de 20 mm Hg. Al ser el CO2 un gas muy soluble no se producen grandes burbujas. En animales se tolera hasta 7,5 ml/kg

La clínica es la del fallo ventricular derecho: Caída del GC, cianosis en esclavina, ingurgitación yugular arritmias, alteraciones del eje ECG BCRDHH- El PetCO2 disminuye aunque puede elevarse inicialmente. La PAP sube hasta 13 mm Hg. El diagnostico es por Doppler precordial (> 2 ml) o esofagico ((> 0.05 ml)

El tratamiento es cese de la insuflación, O2 100%, posición de Durant (trendelemburg y decúbito lateral izquierdo, mitad de soporte ventricular, masaje cardiaco interno, aspiración de gas con catéter venos central y oxigenoterapia hiperbárica

21.- Complicaciones quirúrgicas

Lesiones vasculares por punción accidental de grandes vasos retroperitoneales con una incidencia del 0,1% en técnicas cerradas

Lesiones de órganos intraabdominales

Hemorragia de orificios de entrada

Hernia de los orificios de entrada (0,2% en cirugía ginecológica)

Implante de células tumorales en orificios de entrada interpretado como recidivas tras procedimientos laparoscópicos en cirugía tumoral no asociado a carcinomatosis peritoneal. No se conoce el mecanismo pero su aparición precoz a los 190 días sugiere una siembra masiva de células atribuyendose a implantes directos en las heridas en el momento de extracción de piezas sin estar esta debidamente protegidas, a la extracción de instrumentos y trocares contaminados a la excesiva manipulación de tumores y al efecto impelente del gas del neumoperitoneo. La incidencia (0-21%) sugiere un factor técnico dependiente

Otras complicaciones , en concreto en la colecistectomía

laparoscópica, muestra que en un metaanálisis de 78747 casos se concluyo que la mortalidad era menor para la colecistectomía laparoscópica que en la abierta (0,15 vs 0,7%. Las lesiones en vía biliar era mayor para la laparoscópica (0,5 vs 0,3%). La pérdida de cálculos en la laparoscópica es del 9-40%

Las reconversiones están en el 0,5%. En un metaanálisis se vió que hubo un índice de reconversión de 1400/ 25763, las causas fueron: Complicaciones peroperatorias 14%, problemas técnicos 55%,

hallazgos operatorios como coledocolitiasis y colecistitis 20% y miscelánea 9%

Otras complicaciones raras fueron el desplazamiento del tubo hacia un bronquio al insuflar, la hemorragia retiniana y el taponamiento cardiaco en cirugía de hemiabdomen superior(57)(58)(59)(60)

BIBLIOGRAFIA.-

- 1.-Langenbuch C.Ein fall von extirpation der gallenblase wegen cronisher cholelitisias.Heilung Berlin Klin wochenschr 1882; 19: 725.**
- 2.- O'Reilly M et al. Technique of hand-assisted laparoscopic surgery. Journal of Laparoendoscopic Surgery 1996; 6 (4): 239-44**
- 3.- Jalan R et al. Laparoscopy in the diagnosis of chronic liver disease. Br J Hosp Med 1995; 53(3): 81-6**
- 4.- Gross E et al. Assesment of gastric cancer by laparoscopy. Br Med J 1984; 288: 1577**
- 5.- Perissat J. Digestive surgery using the celioscopic route. Prospects for the future. Bull Acad Natl Med 1996;180(3): 679-91**
- 6.- Strasberg SM et al.Laaproscopic surgery of the bile ducts. Gastrointest Endose Clin N Am 1996;6 (1): 81-105**
- 7.- Collet D et al. Conversions and complications for laparoscopic treatment of gastroesophageal reflux disease. Am J Surg 1995; 169. 622-6**
- 8.- Peters J et al.Indications, benefits and outcome of laparoscopic Nissen fundoplication. Dig Dis 1996; 14: 169-79**
- 9.- Katkhouda N et al. Unresolved issues in laparoscopic splenectomy. Am J Surg 1996 Nov: 172(5): 585-9**
- 10.- Memon MA et al. Assessing risks, costs and benefits of laparoscopic hernia repair. Annu Rev Med 1998; 49: 95-109**
- 11.- Ramshaw BJ. Laparoscopic surgery for cancer patients. CA Cancer J Clin 1997; 47(6): 327-50**
- 12.- Miles Rh et al. Laparoscopy: the preferred method of cholecystectomy in the morbidly obese. Surgery 1992; 112(4): 818-22**

- 13.- Galan HI et al. Maternal and fetal effects of laparoscopic insufflation. Anesthesiology 1984; 81: A1159.**
- 14.- Litynski Gs. Kurt Semm and an automatic insufflator: J Soc Laperoendosc Surg 1998; 2(2):197-200**
- 15.- Bonjer HJ et al. Open versus closed establishment of pneumoperitoneum in laparoscopic surgery. Br J Surg 1997; 84(5): 599-602**
- 16.- Berg K et al. Laparoscopic cholecistectomy-effect of position changes and CO₂, pneumoperitoneum on hemodynamic, respiratory and endocrinologic parameters. Zentralbl Chir 1997; 122(5): 395-404**
- 17.- Odeberg S et al. Haemodynamic effects of pneumoperitoneum and the influence of posture during anaesthesia for laparoscopic surgery. Acta Anaesthesiol Scand 1994; 38(3); 276-83**
- 18.-Gueugniaud PY et al: The hemodynamic effects of pneumoperitoneum during laparoscopic surgery in healthy infants: assessment by continuous esophageal aortic blood flow echo-Doppler. Anesth analg 1998; 86(2): 290-3**
- 19.- Ho HS et al. Effects of hemodynamics during laparoscopy: CO₂ absorption or intra-abdominal pressure?. J Surg Res 1995, 59(4); 497-503.**
- 20.- Giebler RM et al. Retroperitoneal and intraperitoneal CO₂ insufflation have markedly different cardiovascular effects. J Surg Res 1997; 68(2): 153-60**
- 21.- Klopfenstein CE et al. Effects of abdominal CO₂ insufflation and changes of position on hepatic blood flow in anesthetized pigs. Am J Physiol 1998; 275(3) (pt2): h900-5**
- 22.- Diebel Ln et al. Effect of increased intraabdominal pressure on mesenteric arterial and intestinal mucosal blood flow. J trauma 1992; 33: 45-9**
- 23.- Duale C et al. Effect of increased intrabdominal pressure on diuresis during laparoscopy hysterectomy (abstract). Anesthesiology 1993; 79: A56**
- 24.- Fuji Y et al. Middle cerebral arterial blood flow velocity increases during laparoscopic cholecistectomy. Anesth Analg 1993; 78: 80-3**

- 25.-Hall D et al: Profound hypercarbia late in the course of laparoscopic cholecistectomy : detection by continuous capnometry: Anesthesiology 1993; 79: 173-174**
- 26.- Holzman M et al. Hypercarbia during carbon dioxide gas insufflation for therapeutic laparoscopy: a note of caution. Surg laparosc Endosc 1992; 2: 11-14**
- 27.- Drummond GD et al. Pressure-volume relationships in the lung during laparoscopy. Br J Anaesth 1978; 50: 261-69**
- 28.- Bardoczky GI et al. Ventilatory effects of pneumoperitoneum monitored with continuous spirometry. Anaesthesia 1993; 48: 309-311**
- 29.- Castillo V et al: Body temperature variations during laparoscopic cholecistectomy . Rev Esp Anesthesiol Reanim 1996; 43(6): 201-3**
- 30.- Robert YCA et al. Measurement of intraocular pressure during laparoscopy and its relationship to central venous pressure. J Am Assoc Gynecol Laparosc 1998; 5(2): 125-8**
- 31.- Halverson A et al. Evaluation of mechanism of increased intracranial pressure with insufflation. Surg Endosc 1998; 12:3, 266-9**
- 32.- Muzii L et al. Evaluation of stress-related hormones after surgery by laparoscopy or laparotomy: J Am Assoc Gynecol Laparosc 1996, 3 (2): 229-34**
- 33.- Davidson BS et al. Alternative methods of exposure minimize cardiopulmonary risk in experimental animals during minimally invasive surgery. Surg Endosc 1996; 10(3): 301-4**
- 34.- Dhoste K et al. Haemodynamic and ventilatory changes during laparoscopic cholecistectomy in elderly ASA III patients . Can J Anaesth 1996; 43(8): 783-8**
- 35.- Fahy BG et al. Changes in lung and chest wall properties with abdominal insufflation of carbon dioxide are immediately reversible. Anesth analg 1996; 82(3): 501-5**
- 36.- McDermott JP et al. Cardiorespiratory effects of laparoscopy with or without gas insufflation. Arch Surg 1995; 130(9): 984-8**
- 37.- Orlando R et al. Laparoscopy in critically ill. Surg Endosc 1997; 11(11): 072-4**
- 38.- Cooper GM et al. Laparoscopy –a stressful procedure. Anaesthesia 1982; 37: 266-9**

- 39.- Aoki T et al: effects of peritoneal CO₂ insufflation on the neuromuscular blockade of vecuronium and pancuronium during laparoscopic cholecistectomy. *Anesthesiology* 1994; 81: A306**
- 40.- Brimacombe J et al. Laparoscopy and the laryngeal mask airway? *Anaesth Intensive care* 1992; 20: 245**
- 41.- Whaba RW et al. Ventilatory requirements during laparoscopy cholecistectomy. *Can J Anaesth* 1993; 40: 206-10**
- 42.- Yogasakaran N: Laparoscopy surgical emphysema and ECG voltage. *Anaesthesia* 1992; 47: 720**
- 43.- Ivankovitch AD et al. Cardiovascular effects of intraperitoneal insufflation with carbon dioxide and nitrous oxide in the dog. *Anesthesiology* 1975; 42: 281-87**
- 44.- Joris J et al. Modifications hemodynamiques au cours de la coelioscopie. Schoeffler P ed .*Anesthesie pour coelochirurgie*. Masson.Paris.1993. pp 11-24**
- 45.- Mann C et al. Modifications hemodynamiques au cours de la coelochirurgie digestive. *Ann Fr Anesth Reanim* 1992; 11: R67**
- 46.- Shulman D et al. Capnography in the early diagnosis of carbon dioxide embolism during laparoscopy. *Can Anaesth Soc J* 1984; 31: 455-9**
- 47.- Mullet CE et al: Pulmonary CO₂ elimination during surgical procedure using intra or extraperitoneal CO₂ Insufflation. *Anesth Analg* 1993; 76: 622-8**
- 48.- O'Hanlon Jj et al. A comparison of the effect of intramuscular diclofenac, ketorolac or piroxicam on postoperative pain following laparoscopy. *Eur J Anaesthesiol* 1996; 13(4): 404-7**
- 49.- Di Massa A et al. Respiratory dysfunction related to diaphragmatic shoulder pain after abdominal and pelvic laparoscopy. *Minerva Anesthesiol* 1996; 62(5): 171-6**
- 50.- Titomi T et al: Incidence of nausea and vomiting after cholecistectomy performed via laparotomy or laparoscopy. *Masui* 1995; 44(12): 1627-31**
- 51.- Tang J et al. The effect of timing of ondasetron administration on its efficacy, cost-effectiveness and cost-benefit as a prophylactic antiemetic in the ambulatory setting. *Anesth Analg* 1998; 86(2): 274-82**

- 52.- Delogu G et al. Effects on ventilation secondary to laparoscopic and laparotomic cholecistectomy. Ann Ital Chir 1997; 68(1): 81-5**
- 53.- Joris JI et al. Pneumotorax during laparoscopy fundoplication: Diagnosis and treatment with positive end-expiratory pressure. Anesth Analg 1995; 81: 993-1000**
- 54.- Wahba RW et al: acute ventilatory complications during laparoscopy upper abdominal surgery. Can J Anaesth 1996; 43(1): 77-83**
- 55.- Chapron C et al. Surgical complications of diagnostic and operative gynaecological laparoscopic: a series of 29.996 cases. Hum Reprod 1998; 13(4): 867-72**
- 56.- Cottin V et al Gas embolism during laparoscopy: a report of seven cases in patients with previous abdominal surgical history. Surg Endosc 1996; 10(2): 166-9**
- 57.- Nordestgaard AG et al. Major vascular injuries during laparoscopic procedures. Am J Surg 1995; 169(5): 543-5**
- 58.- Deval B et al: Incisional hernia after surgical laparoscopy: a case of hepatic ligament incarceration and review of the literature. Contracept Fertil Sex 1997; 25(1): 66-8**
- 59.- Martinez J et al. Port site metastasis. An unresolved problem in laparoscopic surgery. A review. Int Surg 1995; 80(4): 315-21**
- 60.- Bergen U et al. Laparoscopic versus open cholecistectomy: Hospitalitation, sick leave, analgesia and trauma responses: Br J Surg 1994; 81: 1362-5**
- 61.- Salkelg et al.Economic impact of laparoscopic vs open abdominal rectopexy. Br J Surg.2004 Sep;91:1188-91**
- 62.- Larsen jf et al Randomized clinical trial of the effect of pneumoperitoneum on cardiac function and haemodynamics during laparoscopic cholecystectomy. Br J Surg.2004 Jul;91(7): 848-54**
- 63.- Sefr R et al. Randomized trial of different intrabdominal pressures and acid base balance alterations during laparoscopic Cholecystectomy. Surg Endosc.2003 Jun;17(6):947-50**
- 64.- Perrakis E et al Randomized comparison between insufflation pressures for laparoscopic Cholecystectomy. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.2003 Aug;13(4):245-9**

- 65.- Pang CK et al. The effect of an alveolar recruitment strategy on oxygenation during laparoscopic cholecystectomy Anaesth Intensive Care. 2003 Apr;31(2):176-80**
- 66.- Mowafi HA et al. Intraocular pressure changes during laparoscopy in patients anesthetized with propofol total iv anesthesia vs isoflurane inhaled anesthesia. Anesth Analg.2003 aug;97(2):471-4**
- 67.- Natalini G et al .Standard LMA and LMA-Proseal during laparoscopy surgery. J Clin Anesth.2003 Sep;15(6):428-32**
- 68.- Piper SN et al. Proseal laryngeal mask vs endotracheal intubation in patients undergoing gynaecologic laparoscopy. Anesthesiol Intensiv Med Notfallmed Schmerzther.2004 Mar;39(3):132-7**
- 69.- Naja MZ et al. General anesthesia combined with bilateral paravertebral blockade (T5-T6) vs general anaesthesia for laparoscopic cholecystectomy: a prospective randomized clinical trial. Eur J Anaesthesiol.2004 Jun;21(6):489-95**
- 70.- Kuramochi et al. Usefulness of epidural anesthesia in gynecologic laparoscopic surgery for infertility in comparison to general anesthesia. Surg Endosc. 2004 May;18(5):847-51**
- 71.- Ng A et al. Is intraperitoneal levobupivacaine with epinephrine useful for analgesia following laparoscopic cholecystectomy? A randomized controlled trial. Eur J Anaesthesiol.2004 Aug;21(8):653-7**
- 72.- Pavlidis TE et al. The effect of preincisional periportal infiltration with ropivacaine in pain relief after laparoscopic procedures: a prospective randomized controlled trial. JSLS.2003 Oct-Dec;7(4):305-10**
- 73.- Senagore AJ et al. Randomized clinical trial comparing epidural anaesthesia and patient-controlled analgesia after laparoscopic segmental colectomy. Br J Surg.2003 Oct;90(10):1195-9**
- 74.- Pandey CK et al. Preemptive use of gabapentin significantly decreases postoperative pain and rescue analgesic requirements in laparoscopic cholecystectomy. Can J Anaesth.2004 Apr;51(4):358-63**
- 75.-Einarsson JI et al. Local analgesia in laparoscopy : a randomized trial. Obstet Gynecol.2004 Dec;104(6):1335-9**

76.-Hernandez-Palazon J et al. Intraperitoneal application of bupivacaine plus morphine for pain relief after laparoscopic cholecystectomy .Eur L Anaesthesiol.2003 Nov;20(11):891-5

77.- Biswas Bn et al. Comparison of ondasetron plus dexamethasone and placebo in the prevention of nausea and vomiting after laparoscopic tubal ligation. J Indian Med Assoc.2003 Nov;101(11):638-42