

die oben beschriebenen adrenergen Mechanismen diese Perfusionenreduktion noch verstärken dürften.

Ob diese Beobachtung von klinischer Bedeutung ist, müssen zukünftige Studien noch erbringen.

Übereinstimmung herrscht bei den meisten Autoren, daß der Anstieg der Vorlast und die deutliche Erhöhung der Nachlast besonders in der Einleitungsphase des Pneumoperitoneums mit der einhergehenden Erhöhung des myokardialen Sauerstoffverbrauchs und dem zusätzlich reduzierten Cardiac output insbesondere bei kardial grenzwertig kompensierten Patienten zu schwerwiegenden Myokardischämien führen können. Bei derartigen Risikopatienten sollte daher auf die Anlage eines Pneumoperitoneum verzichtet werden oder dies nur mit niedrigen Drücken < 10 mm Hg aufgebaut und eine Hyperkapnie durch geeignete Beatmaßungsmaßnahmen vermieden werden.

Literatur

- (1) Diebel LN, Dulchavsky SA, Wilson RF: Effect of increased intra-abdominal pressure on mesenteric arterial and intestinal mucosal blood flow. *J Trauma* 1992;33:45-49.
- (2) Ho HS, Saunders CJ, Corso FA, Wolfe BM: The effects of CO₂ pneumoperitoneum on hemodynamics in hemorrhaged animals. *Surgery* 1993;114:381-388.
- (3) Leighton TA, Liu SY, Bongard FS: Comparative cardiopulmonary effects of carbon dioxide versus helium pneumoperitoneum. *Surgery* 1993;113:527-531.
- (4) Rasmussen JP, Dauchot PJ, DePalma RG, Sorensen B, Regula G, Anton AH, Gravenstein JS: Cardiac function and hypercarbia. *Arch Surg* 1978;113:1196-1200.
- (5) Westerband A, VandeWater JM, Amzallag M, Lebowitz PW, Nwasoku ON, Chardovoyne R, Abou-Taleb A, Wang Xiao, Wise L: Cardiovascular changes during laparoscopic cholecystectomy. *Surg Gynecol Obstet* 1992;175:535-538.
- (6) Millard JA, Hill BB, Cook PS, Fenoglio ME, LeRoy HS: Intermittent sequential pneumatic compression in prevention of venous stasis associated with pneumoperitoneum during laparoscopic cholecystectomy. *Arch Surg* 1993;128:914-919.
- (7) Punnonen R, Viinamäki O: Vasopressin release during laparoscopy: role of increased intraabdominal pressure. *Lancet* 1982;16:175-176.
- (8) Husain MK, Manger WM, Rock TW: Vasopressin release due to manual restraint in the rat: Role of body compression with other stressful stimuli. *Endocrinology* 1979;10:641-644.
- (9) Schaub H, Gebhardt JH, Loose D, Fändrich F, Ross M: Pathophysiologische Aspekte des CO₂-Pneumoperitoneums. Die Beeinflussung der Herz-Kreislaufparameter im zeitlichen Verlauf. *Acta Chir Austriaca* 1995;27:116-119.

Aus der Universitätsklinik für Anästhesie und Allgemeine Intensivmedizin, Wien

Eingeladener Kommentar zu: „Das Carboperitoneum und seine Folgen“

F. X. Lackner

Seit der Einführung der laparoskopischen Cholezystektomie im Jahr 1987 nimmt die Zahl der Veröffentlichungen exponentiell zu, welche sich mit chirurgischen Aspekten dieser Technik beschäftigen (3, 5). Nicht ganz so häufig kann man anästhesiologische Publikationen lesen, in denen Übereinstimmung darüber besteht, daß bei Patienten ohne besondere interne Risikofaktoren dieses Verfahren zu einer Verminderung postoperativer Komplikationen, einem erhöhten Komfort und damit einhergehend zu einer verkürzten Spitalsdauer führt.

Nach wie vor wird jedoch darüber diskutiert, ob die Vorteile dieser Technik auch Patienten mit erhöhtem pulmonalen bzw. kardialen Risiko zugute kommen.

Bei einer systematischen Untersuchung der pathophysiologischen Bedingungen stellt sich eine ganze Anzahl von Variablen. Wird bei Durchführung dieser Technik zur Aufblähung des Abdomens Luft verwendet, kann es zum Auftreten tödlicher Embolien kommen. N₂O, als Lachgas auch im Rahmen der Anästhesie verwendet, wurde mit postoperativer Nausea in Zusammenhang gebracht und CO₂ schließlich soll die postoperative Schmerzhaftigkeit erhöhen. Bei den vorliegenden klinischen Untersuchungen wurden weiters verschiedene Narkosetechniken verwendet. So wechseln Inhalationsanästhesie und totale intravenöse Narkose, ja selbst die Beatmaßungsregime während dieser Verfahren sind

nicht einheitlich. Weitere Verschiedenheiten gibt es beim Infusionsregime, der Prämedikation, der postoperativen Analgesie und last but not least bei der verwendeten Meßtechnik.

Waren in der Lernphase die Operationszeiten für laparoskopische Verfahren beträchtlich, so können wir jetzt eine Verminderung derselben generell beobachten. Gegen eine Konklusivität in vielen Studien spricht zusätzlich die Kleinheit des untersuchten Patientenkollektivs, wobei die Zahl nicht groß genug erscheint, um die vielen zusätzlichen Einflußfaktoren einigermaßen wettzumachen.

Die Kopftieflage sowie die beträchtliche intraperitoneal applizierte CO₂-Menge haben nachhaltige Auswirkungen auf verschiedene Organsysteme (3). Das Herz-Kreislaufsystem wird durch Abnahme des venösen Rückflusses sowie Zunahme des peripheren Widerstandes durch den intraabdominalen Druck noch zusätzlich zur eigentlichen CO₂-Wirkung belastet und reagiert mit einer Herabsetzung von Herzzeitvolumen. Änderungen von Blutdruck und Herzfrequenz inklusive Arrhythmien (2). Tierexperimentell wurden solche Studien häufig am Schwein durchgeführt, wobei es zum Unterschied von der klinischen Situation möglich ist, einerseits die Bauchhöhle mit noch höheren Drücken als in der Humanmedizin zu insufflieren und andererseits Meßdaten zu erlangen, wie etwa den Linksvorhofdruck, welcher bei Patienten aus ethischen Gründen nicht erhebbar ist. Die gewonnenen Befunde bestätigen die klinisch vermuteten Trends und gestatten eine Interpretation. Es wird daraus klar, daß es bei Insufflation bedingt durch Abfall der Vorlast und Ansteigen der Nachlast zu einer Reduktion der Output-Menge kommt, welche dann im weiteren Verlauf durch die CO₂-Stimulation jedoch überkompensiert wird. Ebenso kommt es bei der Desufflation passager zu einem apCO₂-Anstieg, da durch den wegfallenden mechanischen Druck die Resorptionsrate im Abdomen vorübergehend erhöht wird.

Ergebnisse aus den Tierversuchen zu übertragen, ist jedoch nur bedingt möglich, berücksichtigt man die Verschiedenheit der Atemmechanik sowie der differentiellen Streßbelastbarkeit dieses Tiermodells. Der erhöhte CO₂-Anfall wird im Regelfall bei geringem Anstieg der arteriellen CO₂-Spannung gut verkräftet, wenn man das Atemvolumen entsprechend erhöht (1).

Neuere Untersuchungen gelten der Auswirkung der Perfusionenänderung im Splanchnikusystem. CO₂-Spannung bzw. pH der Dünndarmmukosa wurden auch während konventioneller abdominalchirurgischer Eingriffe im abnormen Bereich gefunden. Dies bedingt durch eine Verminderung der Mesenterialperfusion, hervorgerufen durch manipulativen Streß und damit in Zusammenhang stehende Blutumverteilung. Die Methodik besteht in der Einführung eines flüssigkeitsgefüllten Ballons in Magen bzw. Dünndarm, in welchem durch Diffusion H-Ionen-Konzentrationen bzw. CO₂-Spannungen gemessen werden (8). Allerdings fehlen Normwerte noch weitgehend, da bisher alle Studien am Narkotisierten durchgeführt wurden. Der Einfluß von Sekret und Peristaltik wurde noch nicht untersucht, daher kann man auch nicht von einem standardisierten Verfahren sprechen. All diese Vorgänge sind pathophysiologisch für die bakterielle Translokation im Darm von Bedeutung und könnten zu postoperativen Komplikationen im Sinne des sequentiellen Organversagens führen. Die gefundene Einschränkung der glomerulären Filtrationsrate dürfte klinisch nicht von Bedeutung sein (4).

Wie ist jedoch der Wert dieser Technik bei kardiopulmonal geschädigten Patienten einzuschätzen? Eigene Untersuchungen weisen darauf hin, daß bei kardialen Erkrankungen, welche mit einer Herabsetzung des Herzzeitvolumens einhergehen, wie etwa dilatative Myokardiopathie, ausgedehnte Postinfarktsituationen oder valvulär bedingte Output-Reduktion durch die erforderliche intraabdominelle Druckerhöhung limitiert werden könnten. An gemischten Kollektiven wurden Fälle mit chronisch obstruktiver Lungenerkrankung gezeigt, bei welchen es zu einer respiratorischen Azidose bedingt durch CO₂-Akkumulation kam, wobei auf ein konventionelles Verfahren umgestellt werden mußte (9).

Hinsichtlich der Frage einer adäquaten Anästhesietechnik wird der Allgemeinanästhesie der Vorzug gegeben. Es können sowohl

i.v. Opioide als auch Inhalationsanästhetika verwendet werden. Der Gedanke einer lachgasfreien, d. h. total i.v. Anästhesie zur Verminderung intraoperativer Darmdistension und Reduktion von postoperativer Nausea erscheint erwähnenswert.

Ein wichtiges Forschungsgebiet wäre das Verhalten von alveolärem zu arteriellem pCO_2 . Mehrere Untersucher fanden mangelnde Übereinstimmung dieser Parameter, obwohl CO_2 bei bekannt guter Diffusionsfähigkeit dieses Phänomen nicht bieten sollten. Erhöhter Shunt bzw. vermehrtes Totraumvolumen wurden als Grund angegeben. Dies wird zum Teil bedingt durch den Alveolenkollaps bei Hochdrücken des Zwerchfells sowie durch die Reduktion des Herzzeitvolumens. Die enorm praktische Implikation liegt jedoch bei der Ungenauigkeit der kapnographischen Messung, welche es erübrigen sollte, arterielles Monitoring und damit weitere Invasivität zu riskieren. Entsprechend sollte bei der Wahl des Beatmungsmusters darauf Bedacht genommen werden und einer Atelektasenprophylaxe durch Verlängerung der Inspirationsperiode und Verwendung eines positiv endexpiratorischen Druckes Rechnung getragen werden.

Ausreichende Auffüllung des Kreislaufvolumens ist in der Initialphase zur Kreislaufstabilisierung ebenso von Bedeutung wie das Vermeiden einer Überinfusion nach Einsetzen der Gegenregulation bzw. bei Ablassen des CO_2 -Peritoneums.

Bei der Untersuchung der Streßhormone bzw. für postoperative Komplikationen potentiell bedeutender Zytomediatoren wurde gegenüber der offenen Technik kein eindeutiger Unterschied gefunden. Bei der Vergleichsuntersuchung von laparoskopischer versus offener Cholezystektomie zeigte die laparoskopische postoperativ bessere Lungenfunktion, zusätzliche Regionalanästhesie schwächte die metabolisch endokrine Antwort gemessen an Plasmaglukose und Cortisol zwar ab, reduzierte aber deutlich den postoperativen Analgetikabedarf (6). Wenn schon von chirurgischer Seite her minimale Invasivität zur Maxime erhoben wurde, so sollte es auf dem anästhesiologischen Sektor nicht nötig sein, entweder beim Monitoring oder der postoperativen Analgesierung aufwendige und damit komplikationsträchtige Verfahren verwenden zu müssen.

Wie weit ist es überhaupt noch möglich, derartige Phänomene anhand eines randomisierten Vergleiches zwischen offener und geschlossener Technik zu vergleichen? Ein ideales Cross-over-Modell stellt natürlich jener Patient dar, bei welchem aus chirurgischer Sicht von geschlossener zu offener Cholezystektomie übergegangen werden mußte (Konversionsrate etwa 7%). Hier besteht jedoch nur Aussagekraft, wenn nicht auch pathophysiologische Problematik z. B. Hyperkarbie vorlag, sondern die Kontrolle über alle Parameter einwandfrei vorhanden war.

Bisher fehlen klinische Studien an gut definierten Risikogruppen wie Patienten mit chronisch obstruktiver Lungenerkrankung, solchen mit kardiovaskulärer Insuffizienz oder Niereninsuffizienz völlig. Solche Studien müßten neben einer Erfassung intraoperativer Vorgänge auch Outcome-Charakter haben, um für die Indikationsstellung schlüssig zu sein. Viele Fragestellungen in randomisierter Technik bearbeitet, stellen die Frage nach einer passenden Kontrollgruppe. Sollte man Risikogruppen mit einem Kollektiv Gesunder vergleichen oder kann die klinische Forschung nur unkontrolliert anhand von deutlich definierten Indikationsgruppen erfolgen? Welche Bedeutung käme der Verwendung eines anderen Insufflationsgases wie etwa Helium zu bzw. wie würde ein reiner Bauchdeckenlift die physiologischen Vorgänge beeinflussen?

Nur gute Daten solcher Versuchsanordnungen würden es ermöglichen, den tatsächlichen Vorteil der laparoskopischen Operationstechnik beim Risikopatienten zu definieren und diese sinnvoll einzuschränken.

Literatur

- (1) Bacher A, Andel V, Grabner V, Twrdy T, Zadrobilek E, Lackner F: Ist die laparoskopische Cholezystektomie das geeignete Verfahren für kardiopulmonale Risikopatienten. Wien klin Wschr 1994;106:97-102.
- (2) Fitzgerald SD, Andrus CA, Baudendistel JJ, Dahms TE, Kaminski DL: Hypercarbia during carbon dioxide pneumoperitoneum. Am J Surg 1992;163:186-190.
- (3) Hall WJ: National Institutes of Health Consensus Development Conference Statement: Gallstones and Laparoscopic Cholecystectomy. J Laparoendoscopic Surg 1993;3:77-90.

- (4) Iwase K, Takenaka H, Ishizaka T, Ohata T, Oshima S, Sakaguchi K: Serial Changes in Renal Function during Laparoscopic Cholecystectomy. Eur J Surg Res 1993;25:203-212.
- (5) Orlando R III, Russell JC, Lynch J, Mattie A: Laparoscopic Cholecystectomy. Arch Surg 1993;128:494-498.
- (6) Rademaker BM, Ringers J, Odoo JA, de Wit LT, Kalkmann CJ, Oosting J: Pulmonary Function and Stress Response After Laparoscopic Cholecystectomy: Comparison With Subcostal Incision and Influence of Thoracic Epidural Analgesia. Anest Analg 1992;75:381-385.
- (7) Safran DB, Orlando R III: Physiological effects of pneumoperitoneum. Am J Surg 1994;167:281-286.
- (8) Thaler W, Watzka S, Frey L, Messmer K, Marzoli G: Bestimmung der Splanchnikusdurchblutung mittels Tonometrie bei der laparoskopischen und konventionellen Cholezystektomie. Präliminäre Ergebnisse. Acta Chir Austriaca 1995;27:110-113.
- (9) Wittgen CM, Andrus CH, Fitzgerald SD, Baudendistel LJ, Dahms TE, Kaminski DL: Analysis of the Hemodynamic and Ventilatory Effects of Laparoscopic Cholecystectomy. Arch Surg 1991;126:997-1001.

Aktuelle Diskussion

Kommentare und Schlußwort der Autoren zu: G. Kretschmer, P. Polterauer: „Thrombendarterektomie der Karotisgabel – Klinische Prüfungen zur Operationsindikation“

Zusammenfassung: Grundlagen: Die Thrombendarterektomie (TEA) der Karotisgabel (ACI) zählt zu den häufig durchgeführten Gefäßoperationen. Ist die Indikation bei symptomatischen Patienten unbestritten, wird die Indikation zur Operation asymptomatischer Patienten nach wie vor kontrovers, mancherorts ablehnend, diskutiert.

Methodik: Anhand der Analyse relevanter Studien der Literatur zu symptomatischen und asymptomatischen Patienten sollte erarbeitet werden, ob eine Beteiligung an einer multizentrischen, randomisierten klinischen Prüfung zum Wert der TEA bei asymptomatischer ACI-Stenose sinnvoll ist und gerechtfertigt werden kann.

Ergebnisse: Als Ergebnis der 3 bekannten unabhängig durchgeführten Studien gilt bei Patienten mit relevanter symptomatischer ACI-Stenose als gesichert, daß eine TEA in Kombination mit einer medikamentösen Therapie bessere Resultate erwarten läßt als die alleinige medikamentöse Behandlung. Die zur Zeit vorliegenden Ergebnisse abgeschlossener bzw. noch laufender Untersuchungen an Patienten mit relevanten aber asymptomatischen ACI-Stenosen erlauben keine einheitlichen allgemein gültigen Therapieempfehlungen.

Schlußfolgerungen: Aus den Literaturangaben ergibt sich, daß die klinische Situation bei Patienten mit asymptomatischer ACI-Stenose individuell bewertet werden muß bzw. die Therapieempfehlung randomisiert im Rahmen einer Studienteilnahme (z. B. Asymptomatic Carotid Surgery Trial) abgegeben werden sollte. Alle österreichischen Zentren sind dazu eingeladen.

(Acta Chir. Austriaca 1995;27:67-69)

Eingeladene Kommentare (alphabetisch):

Aus der Chirurgischen Abteilung des Krankenhauses des Elisabethinen, Linz

H. J. Böhmig

Das vorliegende Manuskript (1) enthält die Diskussion der wichtigsten prospektiven Studien zum gestellten Thema, die sich in weitestgehender Übereinstimmung mit allen in der letzten Zeit publizierten Meinungsäußerungen und Kommentaren zur Operationsindikation bei symptomatischer und asymptomatischer Karotisstenose befindet. Von den beiden gegenwärtig laufenden prospektiven Multizenterstudien (ACAS und ACST) erhofft man

Korrespondenzanschrift: Prof. Dr. H. J. Böhmig, Chirurgische Abteilung, A. ö. Krankenhaus der Elisabethinen, Fadingerstraße 1, A-4010 Linz.