

ĐÁNH GIÁ SỰ BIẾN ĐỔI HUYẾT ĐỘNG VÀ EtCO_2 TRONG CẮT TÚI MẬT NỘI SOI TRÊN BỆNH NHÂN BÉO PHÌ

Ngô Dũng¹, Lương Ngọc Khánh¹, Nguyễn Văn Khuyển¹, Lê Duy Bích Thủy¹, Lưu Thị Minh Tâm¹, Nguyễn Thị Đông Châu¹, Nguyễn Văn Quyên¹, Huỳnh Phước¹

TÓM TẮT:

Phẫu thuật cắt túi mật nội soi trên bệnh nhân béo phì thường gặp một số vấn đề về kỹ thuật do cần phải bơm hơi trong phúc mạc căng hơn bình thường để thao tác, các vấn đề về huyết động và toàn thân cũng thường gặp trong nhóm bệnh nhân này, chính vì vậy đề tài được thực hiện nhằm đánh giá sự thay đổi huyết động và EtCO_2 trong nhóm bệnh nhân này.

Qua nghiên cứu 48 bệnh nhân béo phì và bình thường được cắt túi mật nội soi chúng tôi đưa ra một số kết quả sau: Biến đổi huyết áp trung bình trong quá trình bơm hơi CO_2 để phẫu thuật: Nhóm béo phì nội soi 88 ± 18 mmHg, không béo phì nội soi 75 ± 10 mmHg. Biến đổi EtCO_2 trong quá trình bơm hơi CO_2 để phẫu thuật: Nhóm béo phì nội soi $41,7 \pm 7,5$ mmHg, không béo phì nội soi $36,7 \pm 4,1$ mmHg

Những thay đổi về huyết động, hô hấp khi bơm hơi màng bụng EtCO_2 tăng cao vào phút 45 ở nhóm béo phì, phút 30 ở nhóm không béo phì. Nồng độ EtCO_2 tăng liên tục trong quá trình bơm hơi được giải quyết bằng tăng thông khí phút và nên điều chỉnh tần số thở.

ABSTRACT

CHANGES IN HEMODYNAMIC AND EtCO_2 IN OBESE LAPAROSCOPIC CHOLECYSTECTOMY

Ngo Dung¹, Luong Ngoc Khanh¹, Nguyen Van Khuyen¹, Le Duy Bich Thuy¹,
Luu Thi Minh Tam¹, Nguyen Thi Dong Chau¹, Nguyen Van Quyen¹, Huynh Phuoc¹

Obese laparoscopic cholecystectomy had some technique problems which was needed easy manipular with a more abdominal inflation, haemodynamic and general problems are important, the aims of this study purpose is to evaluate its changes.

By studying on 48 obese and normal laparoscopic cholecystectomies, we considered that: The average blood pressure variation in the CO_2 gas to pump surgery, laparoscopic obesity group 88 ± 18 mmHg non obese endoscopy 75 ± 10 mmHg. Change EtCO_2 during pumping CO_2 gas to surgery, laparoscopic obesity group 41.7 ± 7.5 mmHg non obese 36.7 ± 4.1 mmHg endoscopy

Changes in hemodynamic, respiratory pumping gas into the peritoneal EtCO_2 increased among obese 45 minutes, 30 minutes in non-obese group. EtCO_2 concentration increased continuously during the inflatable be solved by increased minute ventilation and breathing frequency should be adjusted.

1. Khoa Gây mê Hồi sức B, BVTW Huế

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Gây mê cho phẫu thuật nội soi có 3 đặc thù chủ yếu do chính kỹ thuật nội soi và tư thế phẫu thuật, do bơm hơi trong ổ phúc mạc (khí CO₂) và do chính kỹ thuật gây mê. Những biến loạn tuần hoàn và hô hấp được tạo ra do chính kỹ thuật và do khí trong ổ phúc mạc tạo ra. Chính vì thế người gây mê cần phải hiểu biết những thay đổi sinh lý về tim mạch và hô hấp trong quá trình thực hiện để có biện pháp hồi sức thích hợp tránh những biến chứng nguy hiểm có thể xảy ra. Cùng với sự tiến bộ của phẫu thuật gây mê hồi sức, có nhiều công trình nghiên cứu trong thực nghiệm cũng như trên lâm sàng liên quan đến trong mổ nội soi đã được tiến hành nhằm đáp ứng trong lĩnh vực này. Để góp phần nghiên cứu những biến loạn về hô hấp, tuần hoàn trên lâm sàng trong phẫu thuật cắt túi mật nội soi đặc biệt trên bệnh nhân béo phì, đề tài nhằm: *Tìm hiểu sự biến đổi về huyết động, EtCO₂ trong quá trình cắt túi mật nội soi.*

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu: 48 BN tuổi >18, có ASA I, không có bệnh lý đi kèm. Được phẫu thuật nội soi cắt túi mật tại khoa GMHS bệnh viện TW Huế, được chia làm 2 nhóm, 1: 24 bệnh nhân béo phì, 2: 24 bệnh nhân bình thường.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Các bệnh nhân được đo EtCO₂, Huyết áp, mạch
- Tư thế khi phẫu thuật Trendelenbourg 15°
- Áp lực bơm CO₂ trong ổ bụng khoảng 12-15mmHg, bắt đầu bơm khi huyết áp BN ổn định.
- Các thông số được cài đặt theo một tiêu chuẩn và một máy thở duy trì FiO₂ từ 40-50%, tần số thở 12-16l/phút, I/E 1/2.

- Gây mê NKQ với Propofol, Esmeron, Fentanyl, Isoflurane.

- Đánh giá bệnh nhân béo phì theo tiêu chuẩn BMI

Cân nặng (kg)

BMI = -----

Chiều cao² (m)

- Phân loại BMI:

+ Bình thường 18.5-24.9

+ BMI < 18,5: người gầy

+ BMI từ 18,5 đến 24,9: người bình thường

+ BMI từ 25 đến 29,9: người béo phì độ I

+ BMI từ 30 đến 34,9: người béo phì độ II

+ BMI > 35: người béo phì độ III.

- Xử lý số liệu dựa vào phần mềm SPSS 12.0, và Excel 2003.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Đặc điểm chung

Bảng 3.1. Tuổi trung bình của nhóm nghiên cứu

N	N1	N2
X±SD	45 ± 13	44±15

Bảng 3.2. Phân bố bệnh nhân nhóm béo phì theo giới và độ béo phì

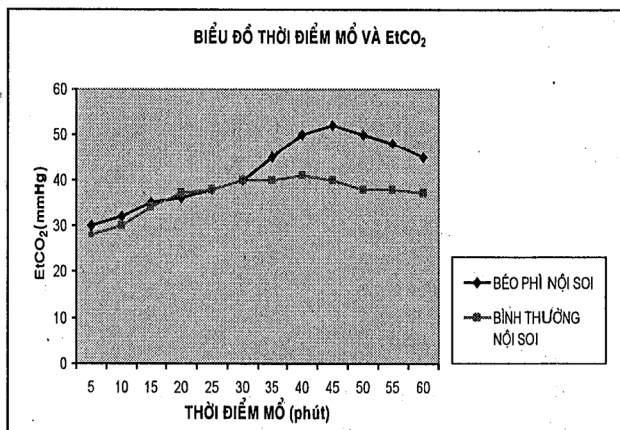
BÉO PHÌ	ĐỘ I	ĐỘ II	ĐỘ III
NAM (10)	9	1	0
NỮ (14)	10	3	1

3.2. Giá trị huyết động và EtCO₂

Bảng 3.3. Giá trị EtCO₂ của nhóm nghiên cứu

N (24 bệnh nhân)	N1	N2
EtCO ₂ (mmHg)	41,7±7,5	36,7±4,1
p(N1)	0	0,005
p(N2)	0,005	0

p của EtCO₂ giữa N1 và N2 đều có ý nghĩa thống kê.

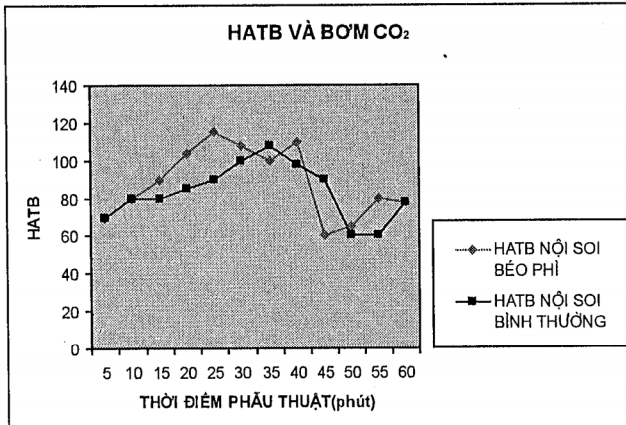


Biểu đồ 1. Phân bố EtCO₂ theo thời điểm mổ

Bảng 3.4. Huyết áp trung bình và EtCO₂

N (bệnh nhân)	N1	N2
Huyết áp trung bình (mmHg)	88±18	75±10

Huyết áp trung bình của nhóm N1 và N2 không khác nhau có ý nghĩa



Biểu đồ 2. Phân bố huyết áp trung bình theo thời điểm phẫu thuật

IV. BÀN LUẬN

4.1. Một số đặc điểm chung

Trong cả 2 nhóm nghiên cứu số bệnh nhân trên 40 tuổi chiếm số lượng lớn, và tỷ lệ cắt túi mật nội soi ở Việt Nam chúng ta sỏi túi mật là chủ yếu, ngoài ra do sỏi gây nên tình trạng viêm nhiễm tái lại nhiều lần, các cơn đau cũng như nhiễm trùng nguyên nhân do sỏi làm ảnh hưởng đến sinh hoạt của bệnh nhân. Riêng ở Mỹ người ta ước lượng có đến 16-20 triệu người mang sỏi trong túi mật, và mỗi năm lại có thêm 1 triệu người mới gia nhập hàng ngũ này. Nhiều yếu tố khiến chất mật dễ kết tụ và tạo sỏi túi mật, trong đó có các yếu tố tuổi tác, phái tính và béo mập. Càng cao tuổi càng dễ bị sỏi, và phụ nữ hay có sỏi túi mật hơn đàn ông. Trong nghiên cứu nhóm mổ nội soi béo phì tỷ lệ nam/nữ là 10/14 điều này cũng hoàn toàn phù hợp.

Các công trình nghiên cứu cho thấy tỷ lệ tử vong tăng lên khi chỉ số BMI quá thấp (gầy) hoặc quá cao (béo, mập).

Hiện nay tình hình thừa cân và béo phì đang tăng lên với một tốc độ báo động không những ở các nước phát triển mà ở cả các nước đang phát triển. Đây thật sự là mối đe dọa tiềm ẩn trong tương lai. Ở

các nước đang phát triển béo phì tồn tại song song với thiếu dinh dưỡng, gặp nhiều ở thành phố lớn hơn ở nông thôn. Ở Việt Nam tỷ lệ thừa cân và béo phì khoảng 4% ở Hà Nội (1995) và thành phố Hồ Chí Minh (2000) 10,7% ở lứa tuổi 15-49 và 21,9% ở lứa tuổi 40-49. Tỷ lệ béo phì ở trẻ học sinh tiểu học Hà Nội là 4,2% (1996) và 12,2% ở thành phố Hồ Chí Minh (1997).

4.2. Biến đổi EtCO₂ trong phẫu thuật nội soi

EtCO₂ (end-tidal CO₂) là áp lực (mmHg) hoặc nồng độ (%) khí cacbonic đo bằng phương pháp không xâm nhập vào cuối thì thở ra của bệnh nhân. Monitor EtCO₂ gọi là thán đồ (capnography) trong đó ghi lại biểu đồ nồng độ tức thời CO₂ của khí thở vào (FiCO₂) và thở ra trong suốt chu kỳ hô hấp và chỉ hiện thị số giá trị EtCO₂.

Trong nghiên cứu của chúng tôi EtCO₂ của cả 2 nhóm khác nhau có ý nghĩa (p=0.005) với các giá trị 41,7±7,5; 36,7±4,1;. Giá trị EtCO₂ tăng lên sau phút thứ 10 của bơm hơi nhóm N1, N2 nội soi và theo kết quả biểu đồ 1 cả 2 nhóm đều tăng đến phút thứ 30, tuy nhiên sự tăng của nhóm béo phì(N1) còn tiếp tục cao hơn và đạt đỉnh điểm vào phút thứ 45-50 của quá trình phẫu thuật. Sinh lý bệnh nhân béo phì có một áp suất ổ bụng cao hơn 2 đến 3 lần so với bệnh nhân bình thường. Các hậu quả xấu của tràn khí màng bụng ở bệnh nhân béo phì tương tự như những quan sát thấy ở những bệnh nhân không béo phì. Phẫu thuật nội soi trên bệnh nhân béo phì có thể dẫn đến sự hấp thụ CO₂ và tăng lên đối với loại bỏ CO₂, tăng áp lực đường thở, và thực tế trên lâm sàng với các giá trị tăng cao của EtCO₂ mặc dù tần số thở chúng tôi duy trì 12- 16l/phút nhưng các biểu hiện lâm sàng của tam chứng ngộ độc CO₂ mạch nhanh, vã mồ hôi, huyết áp tăng không thấy xảy ra, điều này có lẽ do bệnh nhân nghiên cứu của chúng tôi chức năng phổi đảm bảo(ASA I), bệnh nhân trong độ tuổi trung niên sức khỏe tốt và có thể do phẫu thuật viên mổ nhanh, thời gian bơm CO₂ tương đối ngắn nên các tai biến và biến chứng do CO₂ không xảy ra. Theo nghiên cứu của Nguyễn Văn Chừng EtCO₂ trong nội soi túi mật tăng lên sau khoảng 10 phút bơm hơi và đạt cao nhất sau 25- 30

phút và có nghiên cứu cho thấy với thời gian bơm hơi 90 phút sau 3 giờ ở phòng hồi tỉnh PaCO_2 vẫn còn tăng cao. Trong một nghiên cứu của Wittgen CM về 2 nhóm cắt túi mật nội soi bình thường và có bệnh tim phổi đi kèm thì cho thấy rằng, bệnh nhân mắc bệnh tim phổi trước phẫu thuật tăng đáng kể mức độ CO_2 động mạch và làm giảm pH trong quá trình bơm CO_2 so với nhóm bệnh nhân không có bệnh cơ bản và đưa ra khuyến cáo với thời gian kéo dài của bơm hơi, cấp độ CO_2 động mạch có thể thay đổi bất lợi và bệnh nhân mắc bệnh tim phổi mạn tính đòi hỏi phải cẩn thận theo dõi khí máu động mạch trong quá trình phẫu thuật. Theo Davis Liu SY tần số thở của bệnh nhân được tăng lên nếu EtCO_2 vượt quá 45 mmHg hoặc tăng hơn 12 mmHg so với ban đầu. EtCO_2 , PaCO_2 động mạch tăng từ $31,4 \pm 0,7$ mmHg đến $42,1 \pm 1,6$ mmHg và $33,3 \pm 0,7$ mmHg đến $43,7 \pm 1,2$ mmHg tương ứng, trong quá trình phẫu thuật. pH động mạch giảm từ $7,43 \pm 0,01$ đến $7,34 \pm 0,01$, trong khi nồng độ bicarbonate vẫn không thay đổi và theo nghiên cứu của tác giả này thì có sự tương quan thuận giữa sự tăng EtCO_2 với PaCO_2 động mạch. Tuy nhiên để đưa ra một con số cụ thể trên lâm sàng về theo dõi EtCO_2 để ước chừng PaCO_2 động mạch của bệnh nhân khỏi phải làm xét nghiệm khí máu thì tác giả không đề cập. Theo K Berg sau khi bơm 10 phút CO_2 trong tư thế nằm ngửa paCO_2 tăng 2,4 mmHg, tư thế phẫu thuật Trendelenburg 15° paCO_2 tăng 5 mmHg, độ pH giảm từ 7,47 đến 7,43, PaCO_2 động mạch 38,7 mmHg và tăng lên đến 43,9 mmHg trong quá trình mổ trong khi đó PaO_2 giảm 18% so với trước phẫu thuật.

Trong một nghiên cứu của nhóm tác giả người Bỉ Dumont L, Mattys M khi gây mê mổ nội soi trên bệnh nhân béo phì với BMI trên 40 cho thấy CO_2 bơm với một áp lực trong ổ bụng 16 mmHg gây ra một sự gia tăng đáng kể áp lực động mạch trung bình (MAP) (33%, $P = 0.005$), áp lực động mạch phổi (MPAP) (40%, $P = 0.001$), áp lực mao mạch phổi (PCWP) (41%, $P = 0,001$), và áp lực tĩnh mạch trung ương (CVP) (55%, $P = 0,001$). Nhóm tác giả người Đức năm 2006 nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của tràn khí màng bụng kéo dài ở vị trí

Trendelenburg và trao đổi khí ở những bệnh nhân bình thường và thừa cân trong phẫu thuật nội soi cho thấy sau khi gây mê tư thế Trendelenburg oxy áp lực động mạch PaO_2 khác biệt đáng kể giữa hai nhóm [235 ± 27 so với 164 ± 51 mmHg]. Trong một nghiên cứu của nhóm tác giả người Mỹ Bung J, Whalley DG ở bệnh nhân béo phì trải qua phẫu thuật nội soi có PaO_2 thấp hơn so với nhóm bệnh nhân cân nặng bình thường. Họ đưa ra giả thuyết sự gia tăng Vt hoặc tỷ lệ hô hấp (RR) sẽ cải thiện oxy hóa. Tất cả các phép đo được thực hiện ở 3 nhóm: 1) cơ bản: Vt 600-700 ml và thở 10 l/phút, 2) tăng gấp đôi Vt: 1200-1400 mL và thở 10 l/phút, và 3) tăng gấp đôi tỷ lệ: Vt 600-700 ml thở 20 l/phút. Kết quả cho thấy PaO_2 trong quá trình nội soi ổ bụng chỉ bị ảnh hưởng bởi trọng lượng cơ thể và không thể được cải thiện bằng cách tăng Vt và tăng thông khí nhẹ vào khoảng 50% trên nhu cầu cơ bản sẽ dự phòng được tình trạng tăng PaCO_2 , tăng thông khí trong trường hợp này nên tăng tần số (f) hơn là tăng thể tích lưu thông (Vt) để tránh gia tăng áp lực trong lồng ngực và gia tăng khoảng chết sinh lý.

Hấp thu khí CO_2 vào máu từ trong khoang phúc mạc sẽ gây ra tình trạng ưu thán, tuy nhiên do tăng áp lực trong ổ phúc mạc gây chèn ép các mạch máu, hạn chế sự tưới máu nên giới hạn được sự hấp thu khí CO_2 vào máu trong quá trình bơm hơi trong ổ phúc mạc. Như thế do những thay đổi tình trạng thông khí cũng như thay đổi sự hấp thu khí CO_2 , vì thế nồng độ khí CO_2 cuối thời kỳ thở ra có khi không còn phản ánh đúng tình trạng PaCO_2 và một tình trạng ưu thán có thể xảy ra, ngay cả khi nồng độ CO_2 cuối thời kỳ thở ra (PETCO_2) không tăng. Người ta cũng cho rằng có một tình trạng hấp thu khí CO_2 rất dễ xuyên qua mô mà trong đó yếu tố chính chi phối cho sự hấp thu này là lưu lượng máu tại chỗ. Trong giai đoạn hồi tỉnh có thể mới biểu hiện các dấu hiệu của một tình trạng ưu thán với acidose hỗn hợp và sự gia tăng PaCO_2 có thể phát triển do sự tái hấp thu khí CO_2 còn tồn đọng trong phúc mạc kéo dài. Một sự ức chế hô hấp từ các thuốc gây mê còn tồn đọng càng làm gia tăng hiện tượng này đặc biệt trên bệnh nhân béo phì thì hiện tượng này càng dễ xảy ra. Chính vì vậy cho dù không xác định được

thời gian tối đa có thể chấp nhận trong phẫu thuật nội soi, nhưng nếu thời gian phẫu thuật càng lâu thì nguy cơ các biến chứng càng cao.

4.3. Biến đổi huyết động trong phẫu thuật nội soi

Khi đặt tư thế Trendelenburg thông thường cho rằng chỉ số tim gia tăng nhẹ bởi do gia tăng tuần hoàn trở về từ các chi dưới. Tuy nhiên tư thế này chỉ làm gia tăng lưu lượng tim khi nâng chi thật cao. Khi nâng chi dưới 15° thì với tư thế này không thể điều chỉnh hoàn toàn tác dụng bất lợi trên huyết động do bơm hơi vào ổ phúc mạc tạo ra. Quả thật khi đặt tư thế đầu thấp thì các tạng trong ổ bụng sẽ chèn vào đỉnh cơ hoành làm gia tăng áp lực trong lồng ngực cũng cản trở tuần hoàn trở về. Trong nghiên cứu của chúng tôi huyết áp trung bình (HATB) của 2 nhóm mổ nội soi so với nhóm mổ hở khác nhau có ý nghĩa ($p=0,005$; $0,003$), nhóm béo phì và nhóm nội soi không béo phì không khác nhau có ý nghĩa về HATB. Theo biểu đồ 2 HATB tăng đột ngột lúc bơm hơi, sau đó tiếp tục duy trì và đạt đỉnh cao vào phút thứ 25 của cuộc mổ ở nhóm nội soi béo phì, nhóm nội soi không béo phì thì tăng cao ở phút 35 của phẫu thuật.

Khi bơm hơi với một áp lực dưới 6cm H_2O , người ta ghi nhận có sự gia tăng lưu lượng tim. Điều này được giải thích là do có sự gia tăng tuần hoàn tạng trở về tuần hoàn chung và làm gia tăng tuần hoàn trở về tim phải. Khi bơm trong ổ phúc mạc với áp lực đạt 30cm H_2O (15 mmHg), chỉ số tim giảm từ 20-40%. Giảm lưu lượng tim tỉ lệ với gia tăng áp lực trong ổ phúc mạc và khí trong ổ phúc mạc nhưng cũng còn do các yếu tố khác như tư thế khi phẫu thuật, cách thông khí, chức năng của tâm thất và thể trạng của bệnh nhân (người mập). Các yếu tố đó sẽ dẫn đến rối loạn huyết động. Theo Hirvonen EA khi nghiên cứu huyết động bệnh nhân mổ nội soi chân được quấn từ ngón chân đến háng với băng đàn hồi. Các phép đo đã được thực hiện trong khi bệnh nhân tỉnh táo, nằm ngửa (cơ bản) và nghiêng đầu ($15-20^\circ$) sau khi gây mê. Các phép đo được lặp đi lặp lại chu kỳ bình thường trong quá trình nội soi ổ bụng (áp lực trong ổ bụng 13-16 mm Hg) Bằng cách điều chỉnh tình trạng mất nước tương đối và không mất máu thì thấy cung lượng tim giảm khoảng 20%

trong quá trình bơm hơi so với ban đầu. Cũng theo tác giả này khi nghiên cứu huyết động ở bệnh nhân mổ nội soi cắt tử cung cho thấy áp lực động mạch trung bình (MAP) tăng vào đầu của nội soi ổ bụng so với giá trị trước khi nội soi. Nhịp tim (HR) đã được khá ổn định trong quá trình nội soi. Chỉ số tim (CI) giảm từ 3,8 đến 3,2 l/phút và tiếp tục trong quá trình nội soi ổ bụng 2,7 l/phút, trở về với giá trị trước khi bơm ngay sau khi xả CO_2 .

Tâm thất phải các chỉ số giảm trong nội soi ổ bụng nhiều hơn so với các chỉ số tâm thất trái. Gây mê và vị trí Trendelenburg tăng CVP, PCWP (áp lực mao mạch phổi), áp lực động mạch phổi và giảm cung lượng tim. Trong một nghiên cứu của Alishahi S, Francis N đánh giá huyết động trung ương và ngoại biên của phẫu thuật nội soi thực hiện bằng cách sử dụng siêu âm Doppler cho thấy áp suất bơm khí màng bụng với vị trí đầu cao 30° thì giảm 33% ở vận tốc đỉnh tâm thu (PSV), giảm 21% trong vận tốc cuối tâm trương (EDV), tăng 29% trong khu vực mặt cắt ngang của tĩnh mạch đùi điều này có liên quan với giảm 20% cung lượng tim. Với vị trí đầu thấp sau khi bơm CO_2 tăng 129% trong PSV và tăng 55% trong EDV. Nó cũng làm cung lượng tim tăng 27% và không có ảnh hưởng đến khu vực cắt ngang của tĩnh mạch đùi. Trong nghiên cứu của Byhahn Meininger D thì cho thấy trong mổ cắt túi mật nội soi với tư thế Trendelenburg, nhóm béo phì với không béo phì các thông số về huyết động học không bị ảnh hưởng bởi trọng lượng cơ thể. Ở nghiên cứu của chúng tôi huyết áp trung bình khác nhau có ý nghĩa giữa nhóm nội soi và mổ hở còn giữa nhóm béo phì và không béo phì mổ nội soi khác nhau không có ý nghĩa điều này phù hợp với nghiên cứu của tác giả trên, tuy nhiên nghiên cứu chúng tôi chỉ có 24 bệnh nhân trong mỗi nhóm nên cần nghiên cứu với mẫu nhiều hơn mới có ý nghĩa sát thực.

V. KẾT LUẬN

Biến đổi huyết áp trung bình trong quá trình bơm hơi CO_2 để phẫu thuật ở nhóm bệnh nhân béo phì 88 ± 18 mmHg không khác nhóm bình thường 75 ± 10 mmHg. Biến đổi $EtCO_2$ trong quá trình bơm hơi CO_2 để phẫu thuật ở nhóm béo phì là $41,7 \pm 7,5$ mmHg cao

hơn nhóm bình thường là $36,7 \pm 4,1$ mmHg

Những thay đổi về huyết động, hô hấp khi bơm hơi màng bụng cần tính thời gian bơm hơi để biết khối lượng CO₂ đã bơm vào ổ bụng, đặc biệt ở bệnh nhân béo phì để tiến hành các biện pháp dự phòng khả năng rối loạn những chức

năng gây nên bởi sự hấp thu CO₂. EtCO₂ tăng cao vào phút 45 ở nhóm béo phì, phút 30 ở nhóm bình thường.

Nồng độ EtCO₂ tăng liên tục trong quá trình bơm hơi được giải quyết bằng tăng thể tích thông khí phút và nên điều chỉnh tần số thở.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Ngọc Anh (2002), “Gây mê trong mổ nội soi ổ bụng”, *Bài giảng Gây mê hồi sức Tập II*, NXB Y học, tr.311-316.
2. Nguyễn Văn Chùng, Trần Đỗ Anh Vũ (2005), “Gây mê hồi sức trong cắt túi mật nội soi ổ bụng có bơm than khí ở người cao tuổi”, *Y học thành phố HCM*, 1, tr.40-44.
3. Bung J, Whalley DG, Falcone T, Wilks W (2003), Effects of Tidal Volume and Respiratory Rate on Oxygenation and Respiratory Mechanics During Laparoscopy in Morbidly Obese Patients, *Ann Surg*, 97(1), pp.268-74.
4. Bickel A, Drobot A, Aviram M, Eitan A (2008), Certify and reduces oxidative stress after laparoscopic operations: a prospective randomized study, *Ann Surg*, 246 (1), pp.31-35.
5. Vaughan RW, Wise L (1976), Intraoperative arterial oxygenation in obese patients, *Ann Surg*, 184, pp.35-42.
6. Sprung J, Whalley DG, Falcone (2002), *The impact of morbid obesity, pneumoperitoneum, and posture on respiratory system mechanics and oxygenation during laparoscopy*, *Anesth Analg*, 94, pp.1345-5556.
7. Visick WD, Fairley HB, Hickey R (2004), *The effects of tidal volume and end-expiratory pressure on pulmonary gas exchange during anesthesia*, *Anesthesiology*, 39, pp.285.
8. Ogunnaike BO (2009), The impact of morbid obesity, pneumoperitoneum, and posture on respiratory system mechanics and oxygenation during laparoscopy, *Anesth Analg*, 94, pp.1345-50.
9. Jones SB (2006), Anesthetic considerations for bariatric surgery, *Anesth Analg*, 95, pp.1793-805.
10. Hirvonen EA, Poikolainen EO, Pääkkönen ME, Nuutinen LS (2005), Adverse hemodynamic effects of anesthesia head tilt, and carbon dioxide pneumoperitoneum during laparoscopic cholecystectomy, *Surg Endosc.*, 14 (3), pp.272-7.