

Gasemboli – sannolikt ett underrapporterat tillstånd

ETT FALL AV PARADOXAL GASEMBOLI MED PERSISTERANDE FORAMEN OVALE UNDER ENDOSKOPISK RETROGRAD KOLANGIOPANKREATOGRAFI

Marcus Fredriksson Sundbom, doktorand, ST-läkare, institutionen för diagnostik och intervention, enheten för anesthesi- och intensivvård, Umeå universitet; Centrum för anesthesi, operation och intensivvård
 ● marcus.fredriksson.sundbom@umu.se

Anna Molin, överläkare, Centrum för anesthesi, operation och intensivvård

Roberto Valente, PhD, överläkare, institutionen för diagnostik och intervention, enheten för kirurgi, Umeå universitet; Kirurgcentrum

Roman A'roch, adjungerad lektor, överläkare, institutionen för diagnostik och intervention, enheten för anesthesi- och intensivvård, Umeå universitet; Centrum för anesthesi, operation och intensivvård; samtliga Norrlands universitetssjukhus, Umeå

Gasemboli är en sällsynt men erkänd komplikation vid endoskopiska undersökningar. Ett 50-tal fall har rapporterats under endoskopisk retrograd kolangiopankreatografi (ERCP), varav många med dödlig utgång [1]. Sannolikt är tillståndet kraftigt underrapporterat, då en aktuell studie med hjälp av prekordial doppler identifierade venös gasemboli hos 2,4 procent av alla patienter som genomgick ERCP, varav 50 procent hade hemodynamiska förändringar under ingreppet [2]. Flera mekanismer finns beskrivna för hur gasemboli kan uppstå, till exempel lokal kärlskada, sfinkterotomi med intramural gasdissektion och gallgångsfistulering till vena portae [3-5]. Principiellt kan de delas in i venös, arteriell eller paradoxal (venös till arteriell cirkulation) gasemboli. Persisterande foramen ovale (PFO) är vanligt i populationen, och prevalensen har uppskattats till 25 procent i en studie som använde sig av transesofageal ekokardiografi [6]. Oftast identifieras PFO med hjälp av transtorakal ekokardiografi, men främst i de fall undersökningen är riktad och man ökar sensitiviteten med hjälp av valsavvämning över samt kontrastmedium. Vi rapporterar här om det enda fallet vi känner till där en patient under ERCP fått paradoxal gasemboli med persisterande foramen ovale och överlevt. Det enda andra liknande fallet vi kunde hitta i litteraturen avled [7].

Fallbeskrivning

En 72-årig man genomgick ERCP med endoskopisk resektion av ett adenom i papilla major. Adenomet var histologiskt bekräftat och visade inga tecken på intra-duktal tillväxt vid preoperativ bilddiagnostik. Patienten hade sövts komplikationsfritt två gånger tidiga-

re förolecystektomi och prostatektomi. Preoperativt EKG och transtorakal ekokardiografi var invändningsfria. Patienten samtyckte till ingreppet. Induktion och underhåll av anestesin skedde med propofol och remifentanyl och patienten muskelrelaxerades med rokuronium. Infusion av noradrenalin i låg hastighet pågick under anestesin. Patienten intubaderades utan svårigheter, och proceduren utfördes med patienten i ryggsläge, med koldioxidinsufflation, och efter administrering av en engångsdos antibiotikaproylax. Under ingreppet justerades ventilationen efter det endtidala koldioxidvärdet (EtCO₂), vilket som förväntat ökade. Instrumentet fördes in till pars descendens i duodenum. Selektiv kanylering av huvudgången i pankreas genomfördes, följt av injektion av metylenblått för att underlätta identifiering av pankreasgång-

»När proceduren höll på att avslutas noterades dock en oväntad och plötslig sänkning av EtCO₂ till 1 kPa, vilket omedelbart uppmärksammades av anestesistjuksköterskan.«

en och möjliggöra efterföljande stentning efter resektion. Adenomet avlägsnades med hjälp av en diatermisk slynga. Resektionen bedömdes makroskopiskt som radikal, utan kvarvarande adenom eller tecken på perforation. Resektionskanten uppvisade minimal blödning, som avtog spontant. En plaststent (7 Fr [2,1 mm], 7 cm lång) placerades i pankreasgången, och en heltäckt metallstent (10 mm bred, 8 cm lång) placerades i gallgången. Dessa åtgärder syftade både till hemostatisk profylax och till att förhindra eventuella fördröjda perforationer, trots att inga tecken till det förelåg vid ingreppet. Resektionsområdet hade en väldigt lättblödande slemhinna och submukosa trots att det inte fanns någon riktig aktiv blödning. Hemostatiskt pulver applicerades som ytterligare blödningsprofylax. Ingreppet var tekniskt komplicerat men bedömdes ändå lyckat. När proceduren höll på att avslutas noterades dock en oväntad och plötslig sänkning av EtCO₂ till 1 kPa, vilket omedelbart uppmärksammades av anestesistjuksköterskan.

HUVUDBUDSKAP

- Endoskopisk retrograd kolangiopankreatografi (ERCP) och andra endoskopiska ingrepp med gasinsufflation är mycket vanliga.
- Gasemboli är sannolikt ett underrapporterat tillstånd som, när det upptäcks genom uppvisande av kliniska symtom, ofta har en dödlig utgång.
- Vi vill poängtera vikten av att ha med gasembolisering i de differentialdiagnostiska övervägandena. Hemodynamisk kollaps och svår hypoxemi är de typiska tecknen.
- Persisterande foramen ovale (PFO) kan inte uteslutas med ekokardiografi om inte en riktad undersökning gjorts med provokation och kontrast.

Anestesisjuksköterskan auskulterade lungorna, och lungljud fanns och bedömdes liksidiga. Anestesiolog tillkallades, och när denne anslöt var EtCO₂ 0 kPa. Fraktion av inandad syrgas (FiO₂) höjdes till 100 procent, men trots det sjönk saturationen till 59 procent. Icke-invasivt blodtryck var också i sjunkande och nådde 45/30 mm Hg med en puls på 49. På EKG syntes breda QRS-komplex med ST-sänkningar. För att bibehålla hjärtminutvolymen gavs ett flertal bolusdoser av kristalloid vätska. Infusionen med noradrenalin ökades och flertalet bolusdoser (5–10 mikrogram) adrenalin gavs. Intensivvårdspersonal och kollegor från toraxanestesi tillkallades. Transesofageal ekokardiografi visade stora mängder gasbubblor i båda hjärthalvorna och PFO. 12 minuter efter att patientens EtCO₂ försvunnit började patientens cirkulation att stabiliseras och oxygeneringen förbättras. Patienten togs till intensivvårdsavdelningen (Iva). En DT-angiografi gjordes av skalle och torax, vilken påvisade en mycket liten gasbubbla i vena jugularis interna, enligt radiologens bedömning från när kontrastmedlet gavs vid undersökningen. En ny transesofageal ekokardiografi gjordes, och ingen gas kunde påvisas i hjärtat. Patienten väcktes och extuberades samma kväll på Iva. Inga neurologiska sekvele påvisades och patienten överfördes till kirurgavdelningen, där han senare utvecklade post-ERCP-pankreatit.

Diskussion

Den typiska presentationen av gasemboli är plötslig hemodynamisk kollaps med svår hypoxemi. Sänkningen av EtCO₂ är också plötslig och utvecklas snabbt, men hos en patient med spontanandning finns risk att det missas. En vaken patient kan klaga på till exempel bröstsmärta, andningssvårigheter, huvudvärk eller yrsel [1]. Sammanhanget, att det sker under eller strax efter ett endoskopiskt ingrepp, är förstas en avgörande ledtråd som kan skilja mot tromboembolism. Att snabbt misstänka gasemboli är det viktigaste steget. I det här fallet fanns gasemboli både i den venösa och i den arteriella cirkulationen. Den venösa embolin leder till en ventilation-perfusions-mismatch med sänkt EtCO₂, hypoxemi och högerkammerbelastning, medan den arteriella leder till ischemi i koronarkärl och i hjärnan. Patientens luftväg ska säkras och 100 procent

syrgas ske ges, inte bara för hypoxemi, utan också för att hjälpa till att skingra gasbubblor [8]. Hyperbar syrgasbehandling kan också hjälpa till med detta, men tillgängligheten är begränsad [9]. Vasopressor och inotropi startas för att förbättra hjärtminutvolymen [10]. Vätsketerapi inleds, inte bara för att förbättra preloadd utan också för att möjligen hindra ytterligare gas från att nå den venösa cirkulationen genom att höja det centralvenösa trycket [11]. Vid venös gasemboli ska patienten efter stabilisering erhålla central venkater, helst i höger vena jugularis interna, och placeras i vänster sidoläge. Aspiration ska ske för att försöka få

»Den typiska presentationen av gasemboli är plötslig hemodynamisk kollaps med svår hypoxemi. Sänkningen av EtCO₂ är också plötslig och utvecklas snabbt ...«

ut gas ur höger förmak [12]. Om en arteriell gasemboli misstänks så rekommenderas att patienten får ligga på rygg, med tanken att det möjligen kan ge mindre cerebralt ödem [13].

I detta fall fanns ingen preoperativ misstanke om PFO, varför ingen riktad undersökning gjordes vid preoperativ ekokardiografi. Om patienten hade ett bekräftat PFO preoperativt hade man möjligen kunnat överväga en preoperativ central venkateter. Prekordial doppler är en känslig och icke-invasiv metod som också kunde ha övervägts för monitorering. ○

● Potentiella bindningar eller jävsförhållanden: Inga uppgivna.

Citera som: Läkartidningen. 2025;122:25002

REFERENSER

1. Lanke G, Adler DG. Gas embolism during endoscopic retrograde cholangiopancreatography: diagnosis and management. *Ann Gastroenterol.* 2019;32(2):156-67.
2. Afreen LK, Bryant AS, Nakayama T, et al. Incidence of venous air embolism during endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *Anesth Analg.* 2018;127(2):420-3.
3. Rabe C, Balta Z, Wüllner U, et al. Biliary metal stents and air embolism: a note of caution. *Endoscopy.* 2006;38(6):648-50.
4. Romberg C. Systemic air embolism after ERCP: a case report and review of the literature (with video). *Gastrointest Endosc.* 2009;70(5):1043-5.
5. Nayagam J, Ho KM, Liang J. Fatal systemic air embolism during endoscopic retrograde cholangio-pancreatography. *Anaesth Intensive Care.* 2004;32(2):260-4.
6. Meissner I, Whisnant JP, Khandheria BK, et al. Prevalence of potential risk factors for stroke assessed by transesophageal echocardiography and carotid ultrasonography: the SPARC study. *Stroke prevention: assessment of risk in a community.* *Mayo Clin Proc.* 1999;74(9):862-9.
7. Markin NW, Montzinger CR. Paradoxical air embolus during endoscopic retrograde cholangio-pancreatography: an uncommon fatal complication. *A A Case Rep.* 2015;4(7):87-90.
8. Annane D, Troché G, Delisle F, et al. Effects of mechanical ventilation with normobaric oxygen therapy on the rate of air removal from cerebral arteries. *Crit Care Med.* 1994;22(5):851-7.
9. Muth CM, Shank ES. Gas embolism. *N Engl J Med.* 2000;342(7):476-82.
10. Archer DE, Pash MP, MacRae ME. Successful management of venous air embolism with inotropic support. *Can J Anaesth J Can Anesth.* 2001;48(2):204-8.
11. McCarthy CJ, Behraves S, Naidu SG, et al. Air embolism: practical tips for prevention and treatment. *J Clin Med.* 2016;5(11):93.
12. Palmon SC, Moore LE, Lundberg J, et al. Venous air embolism: a review. *J Clin Anesth.* 1997;9(3):251-7.
13. Jorens PG, Marck EV, Snoeckx A, et al. Nonthrombotic pulmonary embolism. *Eur Respir J.* 2009;34(2):452-74.

SUMMARY

Gas embolism during endoscopic procedures

Endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP) is associated with gas embolism, which is often fatal when observed through clinical signs. Here we report the only case, to our knowledge, of a survivor of paradoxal gas embolism with a patent foramen ovale during ERCP. The patient suffered respiratory collapse with unmeasurable end-tidal carbon dioxide and severe hypoxemia. Total circulatory collapse was imminent, as demonstrated by severe hypotension and bradycardia with prominent S-T depressions on ECG. Transesophageal echocardiography (TEE) showed massive amounts of biventricular gas bubbles and a patent foramen ovale. After resuscitation with epinephrine, norepinephrine, crystalloid fluid boluses and a 100% fraction of inspired oxygen the patient's condition improved, and he was transferred to the intensive care unit. Repeat TEE showed that the gas bubbles had disappeared, and the patient was extubated that same evening. No neurological deficits were found before discharge. We want to highlight the importance of keeping gas embolism in mind when performing endoscopic procedures.