

Svenska Rådet för Hjärt-lungräddning

12 april 2018

Användandet av endtidal koldioxidmätning i samband med hjärtlungräddning vid svenska sjukhus

Henrik Wagner överläkare Med Dr, Hjärtenheten Helsingborgs lasarett, Styrelseledamot svenska HLR-rådet, ordförande nätverket HLR-ansvariga läkare medlem arbetsgruppen Hjärtstopp inom sjukvården

Endtidalt koldioxid (ETCO₂) korrelerar till cardiac output och kan på så sätt spegla cirkulationen i samband cirkulatorisk chock. [1] Monitorering av ETCO₂ ger möjligheten att predicera return of spontaneous circulation (ROSC) [2] och hjärtlungräddnings (HLR)-kvalitet. [3] Enligt aktuella HLR-riktlinjer från European Resuscitation Council (ERC) rekommenderas mätning av ETCO₂ med kontinuerlig kurva om patienten är intuberad eller har en fungerande larynxmask, detta för att kunna bedöma korrekt intubation, ventilationsfrekvens, HLR-kvalitet men även för prognostisering av möjlighet till att återfå egen bärande cirkulation (ROSC). [4]

I samband med att de nya europeiska HLR-riktlinjerna publicerade-av ERC 2015, publicerade svenska HLR-rådet rekommendationen att använda ETCO₂ i samband med HLR. Detta togs upp på svenska HLR-rådets kongress i oktober 2016 där de nya svenska riktlinjerna introducerades. Vidare uppmärksammades det i samband med att nätverket "Hjärtstopp inom sjukvården" anordnade ett välbesökt möte för HLR-samordnare-och HLR-ansvariga läkare i Visby i maj 2017. Rekommendationen har även uppmärksammats vid ett flertal mindre möten runt om i Sverige.

För att få en uppfattning om genomslaget av guidelinerekommendationen att använda ETCO₂ i samband med HLR genomfördes en kort enkät under senhösten och vintern 2017/2018 där ett frågeformulär skickades ut till alla HLR-ansvariga läkare på svenska sjukhus.

Metod

Googleformulär med frågor som skickades till alla HLR-ansvariga läkare vid Sveriges sjukhus som var registrerade i Nätverket för HLR-ansvariga läkare i HLR-rådets maillista (Tabell 1). Sammanlagt skickades enkäten vid tre tillfällen för att uppnå största möjliga svarsfrekvens. Resultaten redovisades som antal och procent. Svar presenterades också som fri text. Ingen statistik har räknats.

Resultat

Utav 60 utskick var det 45 (75%) personer som svarade. Av dessa var det 22 st som använde ETCO₂ och 23 st som inte gjorde det. (Figur 1). Tjugotre personer lämnade även kommentarer varav 11 st uppger att de använder Emergency Capnometer (EMMA). Elva st uppger att de använder ETCO₂ mätning med kontinuerlig kurva i större eller mindre grad. Två st uppger att ETCO₂ har använts under drygt 15 år (tabell 2). På fråga 2 svarade tre stycken att de upplevt problem med monitorering/tolkning av ETCO₂-kurvan medan 21 st uppgav att de inte hade det (figur 2). Till denna frågan fanns också möjlighet att lämna kommentarer (tabell 3). För frågan hur ETCO₂ användes svarade majoriteten (22 st) att det var för kontroll av både HLR-kvalitet och prognostisering.

Diskussion

Denna enkät visar att 75% av de som erhöll frågeformuläret svarade, och utav dessa, var det 49 % som använde ETCO₂ som kliniskt hjälpmedel för att bedöma HLR-kvalitet, som prognostiskt hjälpmedel och för att upptäcka tidig ROSC. Omvänt visar det att 51% inte använde ETCO₂ som hjälpmedel vid HLR.

I svaren framkommer det att knappt 48 % använder EMMA och resten (52%) använder någon form av kapnograf med kontinuerlig kurva. I aktuella HLR-riktlinjer rekommenderas att använda kapnograf med kontinuerlig kurva. I samband med bröstkompressioner kan det uppstå svårigheter med att korrekt tolka ETCO₂-värden som fås utan kontinuerlig kurva, till exempel om det är artefakter eller sanna värden. Med kontinuerlig kurva kan man lättare diskriminera mellan dessa värden.

En del svar indikerar att trots att det finns möjlighet att använda ETCO₂ i samband med HLR, varierar det hur ofta det används under en HLR-situation inom respektive sjukhus. Vidare verkar det som om på vilket sätt larmteam och akututrustning är organiserad kan underlätta eller försvåra införandet och därmed användandet av ETCO₂. En hel del sjukhus har en speciell larmvagn eller larmcykel med utrustning som transporteras till platsen utöver avdelningens akutvagn. Med denna larmvagn/cykel kommer bland annat manuell defibrillator med ETCO₂-monitoreringsmöjlighet eller specifik modul för monitorering av ETCO₂.

Endast tre användare svarade att de någon gång hade problem med att tolka ETCO₂-värdet, medan 21 st uppgav att det inte var något problem. En användare upplevde svårigheter att tolka ETCO₂ i samband med mekaniska kompressioner, sannolikt är det artefakterna som försvårar tolkningen. Ett sätt att öka tolkningssäkerheten är att stänga av den mekaniska bröstkompressionsapparaten och göra två inblåsningar för att få en störningsfri kurva. [5] Några beskrev att blod och ödemvätska i tuben kan påverka funktionaliteten varför man måste rengöra samplingsröret eller byta. Möjligen kan det vara en fördel att vid sådana tillfällen ha någon form av samplingslina som enkelt kan kopplas loss från ETCO₂-modul och endotrakealtub för att snabbt ersättas med en ny, jämfört med att ta av och rengöra EMMA och därmed vara utan ETCO₂-mätning.

Sammanlagt 30 (66,7%) personer svarade på frågan hur ETCO₂ värden användes i samband med HLR. Majoriteten svarade att de använde det både som HLR-kvalitetsindikator och som prognostiskt instrument. Drygt 23% använde ETCO₂ för att bedöma HLR-kvalitet och 3,3 % som prognostiskt instrument. För att täcka alla fördelarna med monitorering av ETCO₂ hade denna fråga hade kunnat breddas för att även innefatta frågor såsom "kontroll av tubläge", "indikation på tidig ROSC". Inte desto mindre indikerar svaren att det finns en god kunskap om vad ETCO₂ kan utnyttjas till i samband med HLR.

Trots ett flertal presentationer i olika forum rörande rekommendationen enligt 2015 års HLR-riktlinjer att använda ETCO₂ i samband med HLR för att verifiera tubläge, bedöma ventilationsfrekvens, HLR-kvalitet och som prognostiskt instrument var det endast 49% som använde sig av det. Det kan finnas flera anledningar till att rekommenderad mätmetod inte införts på alla sjukhus till exempel att informationen från HLR-rådet inte nått ut pga att relevanta kommunikationskanaler underutnyttjats, otydlighet och misslyckande med att förklara nyttan, att HLR-organisationen på respektive sjukhus inte förmår att sprida och implementera kunskapen, att det inte finns någon HLR-ansvarig som driver frågan eller att HLR-ansvarig saknar stöd för implementering. En möjlig väg för att öka medvetenheten skulle kunna vara email till HLR-ansvariga läkare och HLR-samordnare för att uppmärksamma rekommendationen tillsammans med hänvisning till HLR-rådets websida där stödjande material kan finnas tillgängligt.

Begränsningar

Utav 60 utskick inkom 45 svar (75%) trots två påminnelser, vilket gör att svarsfrekvensen får anses som relativt låg. Detta gör att tolkningen av resultatet får göras med en viss försiktighet. Inte desto mindre visar de att trots en förhållandevis stor exponering för rekommendationen att använda ETCO₂ i samband med HLR från svenska HLR-rådets sida, är det få centra som infört rutinen. Frågeformuläret har endast validerats av en testperson men bedöms kunna fånga det som

efterfrågas. Frågan som avhandlade hur ETCO₂ användes hade kunnat utökas med fler frågor för att bättre ringa in användningsområdet.

Konklusion

Trots att svenska HLR-rådet vid ett flertal tillfällen och i olika forum, uppmärksammat användandet av ETCO₂ i samband med HLR, är det endast 49% som uppger att de använder det.

Rekommendationen att använda kontinuerlig ETCO₂-kurva följs endast av 52%. Däremot är kunskapen om vad ETCO₂ används till hög hos de som utnyttjar tekniken. Slutligen visar denna studie att informationen om aktuella rekommendationer måste öka trots tidigare tämligen omfattande information.

1. Jin, X., et al., *End-tidal carbon dioxide as a noninvasive indicator of cardiac index during circulatory shock*. Crit Care Med, 2000. **28**(7): p. 2415-9.
2. Grmec, S. and P. Klemen, *Does the end-tidal carbon dioxide (EtCO₂) concentration have prognostic value during out-of-hospital cardiac arrest?* Eur J Emerg Med, 2001. **8**(4): p. 263-9.
3. Qvigstad, E., et al., *Changing Hand Position During Manual Chest Compressions in Cardiac Arrest Affects the Hemodynamic Response: A Clinical Pilot Study in AHA ReSS*. 2011: Orlando.
4. Soar, J., et al., *European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 3. Adult advanced life support*. Resuscitation, 2015. **95**: p. 100-47.
5. Wagner, H., et al., *A structured approach for treatment of prolonged cardiac arrest cases in the coronary cathetrization laboratory using mechanical chest compressions*. Int.J Cardiovasc Res, 2013. **2**(4): p. 1-7.

Tabell 1

Frågorna i frågeformuläret

Har Ni infört ETCO₂-mätning med **kontinuerlig kurva** på ert sjukhus i samband med HLR om patienten är intuberad eller har larynxmask?

Ja

Nej

Plats för kommentarer, till exempel om Ni använder EMMA eller annan liknande teknik som endast visar siffror.

Fråga 2:

Om ja, har ni upplevt problem med monitorering/tolkning av ETCO₂-kurvan?

Ja

Nej

Plats för kommentarer: Om ja: Vilka problem har ni mött?

Fråga 3:

Hur använder Ni tolkningen av ETCO₂-värdena?

A: För att bedöma HLR-kvaliteten

B. För att bedöma prognos

C: Båda ovanstående

Tabell 2

Kommentarer till fråga 1

EMMA
Vi använder LP 15 med CO ₂ -modul alt vår vanliga Philips övervakning
EMMA används i akuta situationer
Ja emma
Inte rutinmässigt. Tekniken finns idag på IVA och mätning görs vid HLR på patienter som vårdas där. Från våren 2018 kommer även möjligheten att finnas på akutmottagningen efter upphandling av ny övervakningsutrustning.
Skulle gärna vilja börja med det. Tacksam för svar om hur man får ut det till respektive plats. Kan inte läggas på alla 60 akutvagnar. Larmteamet kommer från olika håll och har inte alltid möjlighet att plocka upp utrustning från ett centralt ställe.
Emma används ibland, men sällan. På akutmottagningen används CO ₂ övervakning i större utsträckning, eftersom det går att få på ordinarie övervakningsskåp.
Använde det redan innan. EMMA på hospitala sjukhus, övervakningsskåp på prehospitala
På akutens monitor har vi kont EtCO ₂ -mätning, vid hjärtstopp på annan ort används EMMA i det akuta skedet.
Har använt kontinuerlig ETCO ₂ senaste 15 åren
Gäller akuten, IVA, barn, Medicin Avdelning 6, Monitor med inbyggd kapnograf
Används, men inte alltid tyvärr
EMMA
Emma generation som visar kurva eller sidestream med kurva
Vi använder Emma kapnograf
Vi har EMMA med i akutväskan men används sällan
När vi köpte in nya defibrillatorer så hade vi som skall-krav att vi skulle kunna ha CO ₂ mätning på den vi har på vår akutcykel.
EMMA
EMMA på akutvagnen
När vi mäter, är det med EMMA.
Det är införts på så sätt att det är bekant och apparat finns men vi har få hjärtstopp per år och vanan har inte etablerat sig än
Det sker ibland om patienten överförs till IVA under pågående HLR. Kopplas då till respirator
Har använt ETCO ₂ på kurva sen ca 2003

Life-pack (LP), koldoxid (CO₂), intensivvårdsavdelning (IVA), hjärtlungräddning (HLR)

Tabell 3

Kommentarer till fråga 3

Ur luftvägsperspektiv : Nej. Ur ROSC perspektiv: ja- ETCO ₂ ibland svårtolkat pga pågående LUCAS. Ur prognosperspektiv: Ja- ETCO ₂ påverkas av pågående ventilation.
Blod/ödemvätska i samplingsslang
Vid mkt vätska/innehåll i luftvägar krävs ibland en extra sensor alt rengöring för att säkert säkerställa tubläge vid användning av Emma.
Också för att tidigt detektera ROSC
Om det blir vått av till exempel kräkning eller liknande i det vita stycket så måste man torka av det innan kapnografen fungerar igen
Ibland falskt för låga (?) värden. Ibland apparatproblem, fel sort (mmHg istället för kPa). Pat med Lungemboli verkar ha låga värden trots ROSC. Även patienter med ROSC utan säker LE har haft låga värden, vilket varit svårtolkat. Prognosen har varit mycket dålig och vi har tolkat det som att metabolismen stänger av.

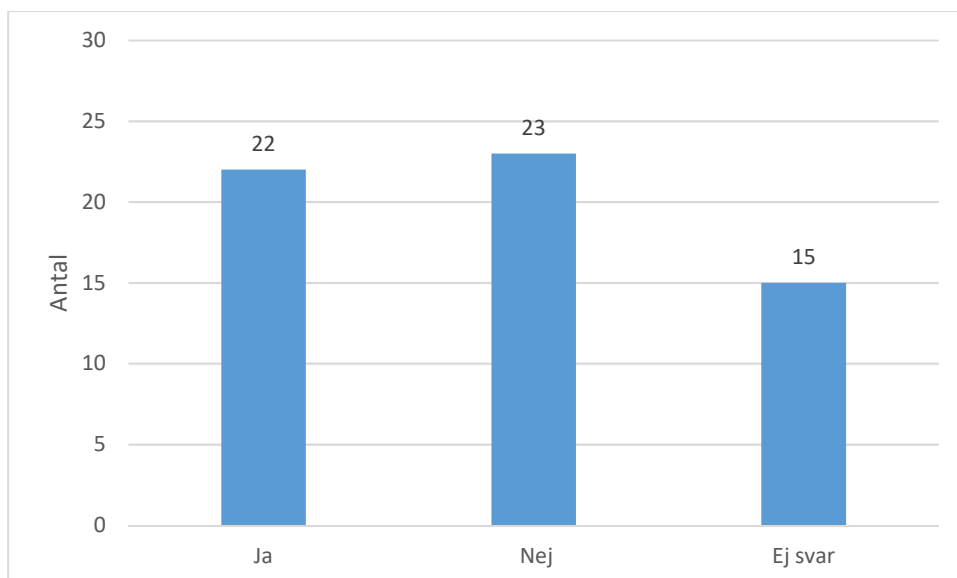
Det är anestesi som springer på larm och det är ju ett värde vi är vana att använda/tolka. Det är ju både ett verktyg för att kontrollera om tuben hamnat rätt och där vi även kan bedöma prognos/HLR kvalite

Inga större, stor vana av tolkning fr operation

Endtidalt koldioxid (ETCO₂), lungemboli (LE), Return of spontaneous circulation (ROSC) hjärtlungräddning (HLR)

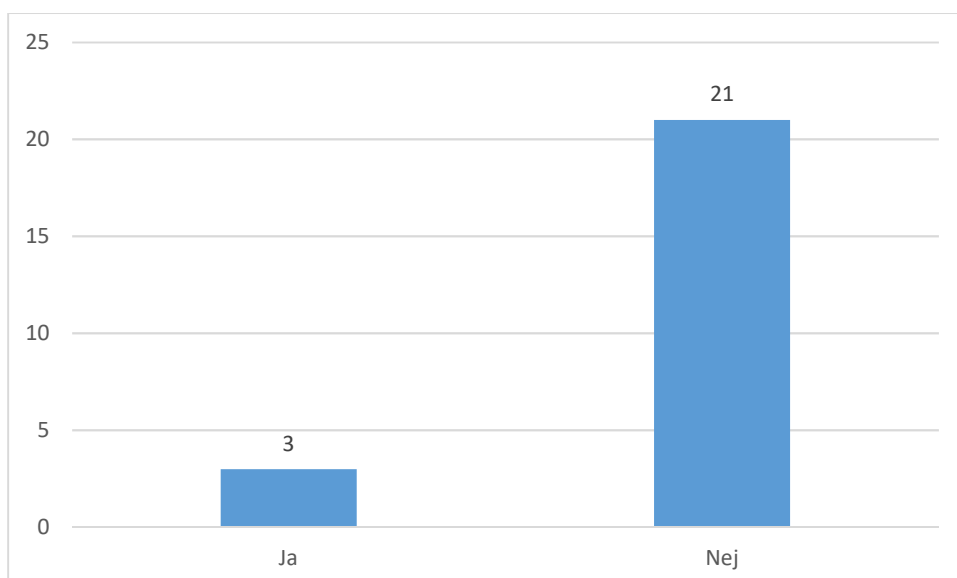
Figur 1

Antal svar på frågan om endtidalt koldioxid används i samband med hjärtlung-räddning



Figur 2

Upplevelse av problem i samband med tolkning av ETCO₂-kurvan



Figur 3

Hur används tolkningen av ETCO₂ värdena

