

Forord

Medicinske sygdomme og tandlægens hverdag

I dette nummer af Tandlægebladet bringes fire artikler som eksempler på medicinske sygdomme med relevans for vores kliniske hverdag. Artiklerne bringes som en optakt til Tandlægeforeningens Symposium 2009, som drejer sig om den medicinsk kompromitterede patient.

De artikler, der bringes i dette nummer, og som er planlagt sammen med professor, overlæge, dr.med. Olav J. Bergmann, er delvist tænkt som supplement til symposiumets emner. Således drejer den ene af artiklerne sig om akut opstået sygdom med vægt på førstehjælp i henhold

til ABC-retningslinjerne (Airway-Breathing-Circulation). To andre artikler omhandler sygdomme i bindevævet og i skjoldbruskkirtlen. Sådanne sygdomme vil enhver tandlæge møde og skulle forholde sig til, idet der til disse lidelser kan være koblet orale manifestationer.

God læselyst.

Nils-Erik Fiehn

Faglig-videnskabelig redaktør

Abstract

Håndtering af akut syge patienter i tandlægepraksis

Akut opstået, kritisk sygdom optræder heldigvis sjældent i tandlægepraksis. Årsagerne er mangfoldige, og symptomerne omfatter vejrtrækningsbesvær, kredsløbspåvirkning og påvirket bevidsthedsniveau. Behandlingen udføres i overensstemmelse med ABC-retningslinjer (Airway-Breathing-Circulation).

Emneord:
Anaphylaxis;
shock, cardiogenic;
shock, septic

Den kritisk syge patient i tandlægepraksis

Kim Rünitz, reservelæge, Anæstesiologisk afdeling, Herlev Hospital.

Jan Bonde, klinikchef, overlæge, dr.med.,
Intensiv Terapi Afsnit 4131, Abdominalcentret, Rigshospitalet.

Der foreligger ikke data for, hvor hyppigt akut svær sygdom opstår i tandlægepraksis – det er formentlig sjældent. Formålet med nærværende artikel er at beskrive håndteringen af den akut syge patient, og samtidig ønsker vi nærmere at redegøre for en række specifikke tilstande, som kan have relevans for tandlægen.

Klientellet i tandlægepraksis er heterogent, og som i resten af sundhedsvæsenet øges andelen af ældre patienter, som kan have en høj komorbiditet, som fx lungesygdom, dårligt hjerte og udbredt åreforkalkning.

Kun fantasien sætter grænser for, hvordan de akutte tilstande kan manifestere sig, og tilgangen til den akut syge patient skal derfor være systematisk.

Inden for den akutte medicin og traumatologien benyttes ofte ABC-reglen: Airway–Breathing–Circulation, og denne strategi kan med fordel også benyttes ved behandlingen af den akut syge patient i tandlægepraksis. Tilgangen kan synes banal og forekomme rigid, men den er operationel og har vist sig hensigtsmæssig i den akutte og umiddelbare behandling, indtil yderligere hjælp når frem. Det nytter således ikke at bekymre sig om patientens blodtryk, såfremt der ikke er vejrtrækning. Der er talrige eksempler på, at selv professionelt personale, som læger og sygeplejersker, foretager observationer og handlinger, de er fortrolige med, som fx blodtryksmåling, snarere end at følge en regelret »ABC-adfærd«.

Generel tilgang til den akut syge patient

A=Airway:

Har patienten en fri luftvej? Hvis ikke, skal dette skabes ved fjernelse af eventuelle fremmedlegemer, sekret eller blod. Dette gøres lettest ved brug af fingrene eller redskaber, som tandlægen måtte have ved hænderne, fx sug, men det er vigtigt, at fremmedlegemet ikke avanceres yderligere.

Herefter skubbes hovedet bagover, og kæben løftes frem og opad. Placeringen i tandlægestolen er ideel til at skabe frie luftveje. Faktorer, som kan vanskeliggøre vedligeholdelsen af den frie luftvej, er adipositas, sekret, fremmedlegemer og anatomiske forhold.

Det kan ikke forventes, at tandlægen er fortrolig med intubation eller anden luftvejshåndtering, og vi vil ikke anbefale, at der foretages trakeotomi af tandlægen, medmindre han/hun er fortrolig med teknikken.

B=Breathing:

Såfremt der efter etableringen af en fri luftvej fortsat ikke er vejrtrækning, skal der påbegyndes kunstig ventilation, enten ved hjælp af ventilationspose eller mund-til-mund/næse.

Flere faktorer kan påvirke vejrtrækningen, bl.a. pneumothorax (1), lungeødem, astma og obstruktiv lungesygdom. Tilstande som alle er beskrevet i tandlægepraksis. Ilt gives om muligt via maske, og der rekvireres ambulance hurtigst muligt.

C=Circulation:

Der kan være flere årsager til kompromitteret cirkulation som fx hjertestop, hypovolæmi, lungeemboli og shock. Sidstnævnte er en tilstand, der ofte hersker meget tvivl om, og en betegnelse som bruges i flæng om mange akutte tilstande med forskellig patogenese.

Shock er en patofysiologisk tilstand, hvor kroppens behov for ilt og næringsstoffer på cellulært niveau ikke modsvares af tilbuddet. Når de enkelte celler lider, kan der opstå organ dysfunktion, eksempelvis bevidsthedspåvirkning, nyreinsufficiens og nedsat pumpekraft i hjertet. Tilstande, der begynder som organpåvirkning, og i svære tilfælde ender med organsvigt.

Klinisk defineres shock som en tilstand, hvor det systoliske blodtryk er under 90 mm Hg hos en tidligere normotensiv person, eller hvis der forekommer et fald i det systoliske blodtryk

på mere end 40 mm Hg, og samtidigt optræder symptomer på organ dysfunktion (2,3).

De enkelte organer har store individuelle forskelle i evnen til at håndtere et nedsat energitilbud, og kroppen er i besiddelse af autoregulatoriske mekanismer, som forsøger at modvirke tilstanden. Nogle af disse reflekser er umiddelbart hensigtsmæssige, men på sigt kan de være med til at forværre tilstanden.

Kroppen vil primært forsøge at opretholde cerebral og kardiel energiforsyning, da disse organer er vitale for livets opretholdelse og samtidig har minimale energidepoter.

Det sker på bekostning af energiforsyning til hud, muskelvæv, nyrer og mave-tarm-kanalen.

Det nedsatte energitilbud udløser en frigørelse af inflammatoriske mediatorer, der påvirker mikrocirkulationen og yderligere kompromitterer kredsløbet. Der optræder derfor hurtigt en ond cirkel, som skal brydes, såfremt patienten skal overleve.

Symptomerne på shock er bevidsthedspåvirkning, hurtig vejrtrækning, og samtidig er huden ofte kølig, klam og bleg. Hvis tilstanden progredierer, bliver patienten konfus og kan eventuelt miste bevidstheden, urinproduktionen ophører, og tarmfunktionen kompromitteres, hvorved der frisættes flere affaldsstoffer, som fx mælkesyre.

Såfremt shocket udvikler sig over længere tid, kan patienten fremtræde mindre bevidsthedspåvirket og vil muligvis selv kunne uddybe anamnesen.

Shock er en klinisk diagnose og kan inddeles i forskellige under typer. Nogle af de mere almindelige er kardiogen shock, hypovolæmisk shock, septisk shock og anafylaktisk shock. På trods af forskelle i klassifikation er der et betydeligt overlap imellem de enkelte shockformer, flere af tilstandene kan optræde samtidigt, hvilket kan sløre det diagnostiske billede.

Behandlingen af den shockerede patient skal foregå hurtigt og protokolleret og kræver adgang til diagnostisk apparatur, som fx ekg-optagelse, røntgen og mulighed for analyse af både venøst og arterielt blod. Behandlingen foregår ofte på hospitalets intensivafdeling.

Den enkelte tandlæge vil sjældent i sin praksis møde den shockerede patient, men et indgående kendskab til det anafylaktiske shock og behandlingen af dette kan være livreddende.

Anafylaktisk shock

En af de shockformer, som med rette er mest frygtet, er det anafylaktiske shock. Det anafylaktiske shock udvikles hurtigt – ofte i løbet af få minutter. Den hastige udvikling skyldes, at der sker en universel frigørelse af patogener immunologisk aktive stoffer, såsom histamin, bradykinin og anaphylotoxin, og processen er oftest IgE-medieret. I mange tilfælde vil patienten have været eksponeret for det pågældende allergen ved en tidligere lejlighed. For praktiske formål er dette dog af mindre betydning, da anafylaksi kan opstå pludseligt efter gentagne ekspositioner uden tidligere reaktion, og det kan også opstå ved førstegangs-eksposition.



Sygehistorie:

Anafylaksi efter injektion af lokalanalgetika

En tidligere rask fireårig dreng uden kendt allergi eller atopi kommer til behandling for tandpine. I forbindelse hermed anlægges lokalanalgesi med 0,5 ml 2 % Lidokain i blanding med adrenalin 1:100.000. I venteværelset, hvor patienten venter på at få taget røntgenbillede, udvikler han pludselig hvesende vejrtrækning og bliver cyanotisk. Ved ankomst til lokalt sygehus registreres respirationsstop, og der opstartes avanceret genoplivning med intubation, hjertemassage og administration af adrenalin. Patienten overflyttes til videre behandling på sygehus med pædiatrisk intensiv afdeling og kan udskrives uden mén efter fire dages behandling. (5)

Reaktionen vil afhænge af administrationsvejen af den allerge- ne substans, de kraftigste reaktioner ses ved intravenøs administration, mindre kraftige ved peroralt indtag. Hyppigste årsag til anafylaktisk shock i tandlægepraksis er lokalanalgetika af amidtypen, fx Carbocain og Prilocain, eller latexallergi.

Det kan være vanskeligt at skelne det anafylaktiske shock fra et vasovagalt tilfælde, det fulminante anafylaktiske shock vil hyppigst manifestere sig med hæshed, hvesende vejrtrækning, nældefeber og cirkulatorisk kollaps, hvorimod det vasovagale tilfælde vil manifestere sig ved bleghed, fugtig hud og bradykardi, i svære tilfælde asystoli.

Det vasovagale tilfælde er i øvrigt oftest selvlimiterende, når patienten kommer i liggende leje og anbringes med benene oppe (Trendelenburgs lejrning).

Fatale anafylaktoide reaktioner er meget sjældne. I en dansk undersøgelse, hvor antallet af dødsfald registreret i dødsårsagsregistret blev sammenholdt med indberettede lægemiddelbivirkninger i perioden 1968-1990, blev påvist 30 fatale tilfælde ud af 1.252 registrerede tilfælde med lægemiddelinduceret anafylaksi (4).

Der var ingen fatale reaktioner associeret til administration af lokalanalgetika. De hyppigste allergener var kontrastmedier, antibiotika eller allergenekstrakter anvendt til allergibehandling. På verdensplan er der kasuistiske beretninger om alvorlige anafylaktoide reaktioner ved injektion af lokalanalgetika (5).

Behandling af anafylaktisk shock består først og fremmest i hurtig diagnostik. En eventuel injektion/infusion af et mistænkt allergen skal stoppes, patienten skal bringes i vandret stilling. Om muligt skal tilføres ilt. Adrenalin er førstevalget til anafylaktisk shock, dosis er 0,3 mg administreret intramuskulært, lettest i lår-muskulaturen eller tungeroden. Dosis til børn er 0,01 mg pr. kg. Det vil ofte være muligt at få andet personale til at alarmere ambulance. Ved klinisk hjerrestop med respirationsstop og bevidstløshed opstartes basal genoplivning, som tidligere omtalt. Adrenalin skal doseres med varsomhed, da det kan udløse ventrikulære takyarytmier og provokere et akut myokardieinfarkt (6). Dette ses dog oftest i tilfælde, hvor adrenalin er administreret intravenøst.

Den hyppigste årsag til at patienter bliver dårlige i forbindelse med lokalanalgetika, er intravaskulær administration.

Kardiogen shock

Det kardiogene shock udløses oftest af akut myokardieinfarkt. Tilstanden kan bedst beskrives som et svigt af hjertets pumpefunktion, med deraf følgende lavt minutvolumen. Hyppigste årsag er dysfunktion af muskulaturen efter infarcering, men sygdomstilstande i hjerteklapper, især mitralinsufficiens, ruptur af septum eller myokardievæggen og/eller perikardietamponade, er andre udløsende årsager. I sjældnere tilfælde vil ukontrollérbare hjerterytmeforstyrrelser og betændelsestilstande som myocarditis også kunne udvikle sig til kardiogen shock.

Kardiogen shock defineres som en tilstand med persisterende lavt blodtryk og hypoperfusion på vævsniveau på trods af et adækvat intravaskulært volumen og venstre ventrikels fyldningstryk (7).

Det kardiogene shock optræder oftest i sammenhæng med akut myokardieinfarkt, og kardinalsymptomet er derfor ofte brystsmerter.

Behandlingen af det kardiogene shock vil afhænge af den udløsende årsag. Ved akut myokardieinfarkt vil det være primær ballondilatation af det afficerede coronarkar, hvis muligt, ved hjerteklapinsufficiens kan det være relevant med akut klapoperation, og ved omfattende stenoser kan akut hjertekirurgi komme på tale.

Den medicinske behandling består af ilt, diuretika, nitroglycerin, inotropika såsom dopamin og dobutamin og vasopressor-stoffer som noradrenalin. Oftest er det nødvendigt at intubere og respiratorbehandle patienten for at reducere organismens samlede iltforbrug ved at lette det respiratoriske arbejde (7).

Behandlingen af patienten med kardiogen shock i tandlægepraksis vil være begrænset af manglende diagnostiske tilbud og derfor være symptomatisk. Dette består i tilførsel af ilt via maske

Et intensiv afsnit



Fig. 1. Den septiske patient indlagt på Intensiv Terapi Afsnit. Foto venligst udlånt af læge Jesper B. Poulsen, ITA 4131 Rigshospitalet.

Fig. 1. The patient in the intensive care setting.

og lejrning af patienten i en behagelig stilling, her er tandlægestolen ideel.

Septisk shock

Sepsis, svær sepsis og septisk shock er betegnelser, som ofte bruges i flæng.

Lægmandsbetegnelsen »blodforgiftning« dækker over hele spektret. Sepsis er en systemisk sygdom forårsaget af en invasion af bakterier ind i et område, som normalt er sterilt (8), fx blodbanen. Visse fastlagte krav skal være opfyldt for at kunne stille diagnosen sepsis.

Definitionen baseres på tilstedeværelsen af et Systemisk Inflammatorisk Respons Syndrom (SIRS). Dette er en tilstand, hvor to af følgende kriterier er opfyldt: temperatur over 38 grader eller under 36 grader, hjerterefrekvens over 90 slag i minuttet, respirationsfrekvens over 20/min eller indhold af CO₂ i blodet under 4,3 kPa og/eller leukocyttal over 12 mia/l eller under 4 mia/l. Når denne tilstand optræder samtidig med erkendt eller mistænkt infektion, har man definitorisk sepsis. Når der tilkommer organ dysfunktion, fx nyreinsufficiens, kaldes tilstanden svær sepsis.

Det septiske shock er tilstedeværelsen af svær sepsis med lavt blodtryk, som ikke retter sig på volumenindgift. Septisk shock har en mortalitet omkring 50 % (8), som trods mange medicinske landvindinger ikke er faldet betydeligt inden for de sidste årtier.

Patogenesen ved det septiske shock er en systemisk frigørelse af vasoaktive og immunmodulerende stoffer, bl.a. interleukiner og TNF (tissue necrosis factor). Disse stoffer kompromitterer kredsløbet og medfører dysfunktion af alle kroppens organsystemer fra hjerte, lunger, koagulation og nyre til hjernen. Den primære kausale behandling af en svær infektion er kirurgi/drænage og antibiotika. Herudover er den symptomatiske behandling vigtig: væske, vasoaktive lægemidler, ilt og eventuelt dialyse.

Rigelig væsketilførsel og en protokolleret behandlingstilgang har forbedret behandlingen af de svære akutte septiske tilstande – eksempelvis: »Early goal directed Therapy« (9) – dvs. der fastsættes visse mål (middelblodtryk over 65 mm Hg, diureser over 0,5 ml/kg og venøs iltmætning over 70 %) inden for fastlagte tidsperioder.

Betændelsestilstande i mundhulen kan udvikle sig til svære systemiske infektioner – i nogle tilfælde kan der opstå nekrotiserende fasciitis, en meget alvorlig tilstand, hvor en infektion fra fx en tandrod kan sprede sig langs halsens fascier til mediastinum. Opgørelser fra Intensiv Terapi Klinik 4131 på Rigshospitalet viser, at omkring 10 % af disse mutilerende infektioner udgår fra hovedhalsregionen. Der er ofte tale om en blandingsflora af bakterier, og i omkring en tredjedel af tilfældene kan en eksakt bakteriologisk diagnose ikke stilles.

Tidlig diagnose og hurtig kirurgisk revision er af stor betydning for prognosen.

Behandlingen af nekrotiserende fasciitis involverer mange specialer og omfatter: hurtig og ekstensiv kirurgi, bredspektret antibiotisk behandling, immunoglobulin og hyperbar oxygen, som foregår i trykammeret på Rigshospitalet.

Sygehistorie

28-årig tidligere rask mand, som er henvist via tandlæge til kæbekirurgisk afdeling med tandrodsabces. Der er fundet svært cariesangreb i 7-, som ekstraheres i lokalanalgesi. Efterfølgende sættes patienten i antibiotisk behandling. I løbet af de følgende dage tilkommer hævelse og rødme på forsiden af halsen. På mistanke om nekrotiserende fasciitis overflyttes patienten til Rigshospitalet. Her foretages spaltning, skylning og gentagne skiftninger og revisioner. Antibiotika ændres til protokolleret behandling i form af Meropenem, Ciprofloxacin, Metronidazol, Clindamycin og immunoglobulin. Endvidere gives flere behandlinger med hyperbar oxygen. Patienten er initialt septisk shockeret. Retter sig dog hurtigt på den givne behandling, er i alt intuberet og respiratorbehandlet i 10 dage. Udskrives i velbefindende til øre- næse-hals-kirurgisk afdeling.

Genoplivning

Ved regelret hjerTESTOP følges de seneste retningslinjer for genoplivning, dette indebærer, at man ved manglende bevidsthed og vejtrækning straks skal påbegynde basal genoplivning uden at føle efter puls (10). Dette er vedtaget, da det erfaringsmæssigt kan være vanskeligt at konstatere, om der er puls.

Før hjertemassage påbegyndes, skal luftvejen renses for eventuelle fremmedlegemer, der skal etableres en fri luftvej.

Der er udarbejdet internationale retningslinjer for hjerTESTOPbehandling – disse baserer sig på nyere forskningsresultater. Vigtigt er hjertemassagen – denne skal foretages korrekt, dette vil sige 100 kompressioner i minuttet, med en kompressionsdybde på 4–5 cm på voksne personer, og de skal foretages på den nederste del af sternum (11). Samtidig med hjertemassagen gives der optimalt kunstigt åndedræt i en rytme med 30 kompressioner og to indblæsninger. Er man imidlertid i tvivl om, hvorledes kunstigt åndedræt udføres og derved frarøver patienten vigtig kompressionstid, skal hjertemassagen prioriteres. Hvis der er ilt tilgængeligt, skal dette

KLINISK RELEVANS

Selv om det er sjældent, at akut svær sygdom opstår i tandlægepraksis, så vokser andelen af ældre patienter, der kan have høj komorbiditet. Årsagerne er mangfoldige, og symptomerne omfatter vejtrækningsbesvær, kredsløbspåvirkning og påvirket bevidsthedsniveau. Og netop fordi akutte tilstande kan manifestere sig på mange forskellige måder, er det vigtigt, at tilgangen til den akut syge patient er systematisk. Indenfor akut medicin og traumatologien benyttes ABC-reglen (Airway-Breathing-circulation), som med fordel også kan benyttes i tandlægepraksis, da den ikke kræver erfaring med behandling af akut syge patienter.

Nekrotiserende fasciitis



Fig. 2. Nekrotiserende fasciitis fra odontogent fokus. Venligst udlånt af Tand-Mund-Kæbekirurgisk Klinik Z, Rigshospitalet.

Fig. 2. Necrotizing fasciitis from an odontogenic focus.

under alle omstændigheder tilføres via ventilationspose, ansigtsmaske eller iltslange i munden.

Forsøg på at måle blodtryk, anlægge intravenøs adgang, længerevarende forsøg på luftvejshåndtering eller læse brugsanvisning på AED (Automatisk Ekstern Defibrillator – Hjertestarter) må ikke forhindre effektive kompressioner.

Akut respirationsinsufficiens

Der er flere årsager til akut respirationsinsufficiens opstået i tandlægestolen. Af de hyppigere kan nævnes øvre luftvejsobstruktion som følge af fremmedlegemer, blødning eller allergisk betinget hævelse. Bestående lidelser som astmatisk bronkitis, kronisk obstruktiv lungesygdom eller accentuering af hjerterinsufficiens kan også medføre akutte respiratoriske tilstande. Tilgangen til disse tilstande kan med fordel indrettes efter ABC-princippet, som ovenfor beskrevet, altså sikre en fri luftvej, sørge for god respiration med ilttilskud og lejre patienten i en behagelig position. Fremmedlegeme i luftvejene kan i visse tilfælde fjernes ved Heimlich manøvre, altså et kraftigt stød i mellemgulvet/nedre del af thorax. Ved bevidstløshed som følge af fremmedlegemebetting

Overlevelseskæden

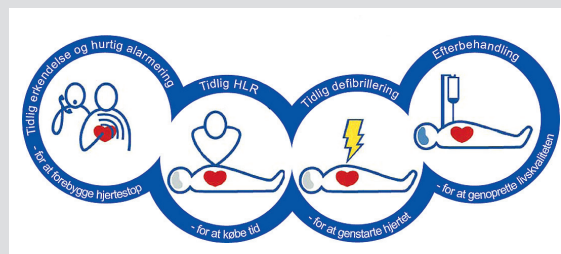


Fig. 3. Overlevelseskæden. Copyright: Dansk Råd for Genoplivning (www.genoplivning.dk)

Fig. 3. Chain of survival.

respirationsinsufficiens skal regelret genoplivning opstartes.

Ved vejrtrækningsbesvær vil de fleste patienter foretrække at sidde op, gerne med armstøtte for at kunne bruge de auxiliære respirationsmuskler. Når der er sikret fri luftvej og sufficient respiration, kan tandlægen med fordel berolige patienten. Mange patienter med akut forværring af en kronisk lungesygdom vil af naturlige årsager også have et vist element af angst i sig. Dette kan afhjælpes ved at forsøge at få patienten til at trække vejret roligt og dybt. De fleste patienter med bestående lungelidelser medbringer ofte bronkodilaterende midler, som med fordel kan benyttes.

Der er stadig en tendens til at være tilbageholdende med ilt til kroniske lungepatienter med akut forværring. Dette skyldes frykten for kuldioxidophobning og deraf følgende bevidstløshed, dette er dog en længerevarende proces og har ingen praktisk betydning i tandlægepraksis.

Mange af de akutte respiratoriske tilstande kan ikke skelnes i den akutte situation, fx kan det være svært at skelne lungeemboli fra akut opstået hjerterinsufficiens, derfor skal behandlingen i tandlægepraksis være symptomatisk.

Såfremt ilt kan tilbydes, skal dette iværksættes og hjælp tilkaldes. ■

Abstract (English)

The critically ill patient in dental practice

The critically ill patient is fortunately a rare encounter in dental practice. Causes of severe, acute illness are multiple, and symptoms comprise respiratory affection, cardiovascular instability and cerebral dysfunction. We describe a well known approach to the treatment of the critically ill patient, namely the ABC-approach. This systematic approach is useful for the dentist with little experience in dealing with the acutely ill patient. We specifically address the term »shock« and the treatment modalities in modern intensive care medicine.

Litteratur

1. Shackelford D, Casani JA. Diffuse subcutaneous emphysema, pneumomediastinum, and pneumothorax after dental extraction. *Ann Emerg Med* 1993; 22: 248-50.
2. Knudsen L, Tønnesen E. Kapitel 8.1: Callesen T, Antonsen K, Christensen EF, Lang-Jensen T, redaktører. *Den akutte patient*. 1. udgave. København: Munksgaard; 2005. p. 107-17.
3. Birgens H, Aldershvile J, Bonde J, Hansen K, Pedersen C, Vorstrup S. Den akut svært syge patient. I: Hansen NE, Haunsø S, Schaffalitzky de Muckadell OB, redaktører. *Medicinsk kompendium*. 16. udgave, Bind 1. København: 2204. p. 217.
4. Lenler-Petersen P, Hansen D, Andersen M, Sørensen HT, Bille H. Drug-related fatal anaphylactic shock in Denmark 1968-1990. A study based on notifications to the Committee on Adverse Drug Reactions. *J Clin Epidemiol* 1995; 9: 1185-8.
5. Chiu CY, Lin TY, Hsia SH, Lai SH, Wong KS. Systemic anaphylaxis following local lidocaine administration during a dental procedure. *Pediatr Emerg Care* 2004; 3: 178-80.
6. Anchor J, Settipane R. Appropriate use of epinephrine in anaphylaxis. *Am J Emerg Med* 2004; 22: 488-90.
7. Topalian S, Ginsberg F, Parrillo J. Cardiogenic shock. *Crit Care Med* 2008; 36 (1 Suppl): S66-74.
8. Lever A, Mackenzie I. Sepsis: definition, epidemiology, and diagnosis. *BMJ* 2007; 335: 879-83.
9. Rivers E, Nguyen B, Havstad S, Ressler J, Muzzin A, Knoblich B et al. Early goal-directed therapy in the treatment of severe sepsis and septic shock. *N Engl J Med* 2001; 345: 1368-77.
10. Handley A, Koster R, Monsieurs K, Perkins GD, Davies S, Bossaert L. European resuscitation guidelines for resuscitation 2005. Section 2. Adult basic life support and use of automated external defibrillators. *Resuscitation* 2005; 67 (Suppl 1): S7-23.
11. Bobrow BJ, Clark LL, Ewy GA, Chikani V, Sanders AB, Berg RA. Minimally interrupted cardiac resuscitation by emergency medical services for out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA* 2008; 10: 1158-65.