

ARBETSMILJÖ FONDENS SAMMANFATTNINGAR

1069

Uppföljning och vidareutveckling av Anevac-systemet

För innehållet i denna sammanfattning svarar Robert Lindkvist, institutionen för hygien och miljömedicin, Umeå universitet, 901 87 Umeå, tel 090-10 17 02, 10 17 00.

Pnr 84-0138 Kemiska problemområden, övrigt (29) ventilation (56) Maj 1987

Bakgrund

Under åren 1984–85 utvecklades vid institutionen för hygien och miljömedicin vid Umeå universitet ett evakueringsystem för läckande lustgas vid analgesi som erhöll benämningen Anevac-systemet (analgesigas-evakuering). Detta utvecklingsarbete liksom Anevac-systemet i prototyputförande och vissa pilotstudier har tidigare slutredovisats (sammanfattning nr 867).

Vetenskapliga undersökningar har i Sverige och utlandet indikerat ökad missfalls- och missbildningsfrekvens vid användande av lustgas. Därför skärpte arbetarskyddsstyrelsen kraven genom författning AFS 1983:11 om anesthesi- och analgesigaser från 1984-07-01. De senaste åren har också sjukhusen i landet förbättrat sina olika operationsavdelningar bl a med "Dubbelmasksystemet" som är en mycket effektiv metod – 90 % uppfångningseffekt av läckande gas vid administreringen. Där-

emot är de enheter som använder lustgas för smärtlindring och sedering ännu normalt icke åtgärdade. Detta har troligen två orsaker. Dels har man underskattat lustgasnivåerna i dessa sammanhang, dels har ingen lämplig evakueringssteknik funnits på marknaden. Här är det nödvändigt med sk integrerad utsugsteknik eftersom fristående (manuellt hanterade) utsug förblir oanvända eller används felaktigt i praktiken. Sugkraften avtar nämligen mycket snabbt med sugavståndet. Vid analgesi är patienten ofta mycket rörlig (har ont, är rädd osv). Detta kräver ett integrerat, dvs medföljande utsug om sugavstånden för godtagbar sug effekt ej skall överskridas.

Vid analgesi föreligger två olika föreningskällor – direkt vid masken och indirekt från patientens utandning. Anevac är integrerat på så sätt att utprovade premisser – sugavstånd, sugvolym m m – alltid föreligger vid systemets användande, därför kan funktion och effektivitet även garanteras i

praktiken och inte bara under ideala betingelser.

Målsättning

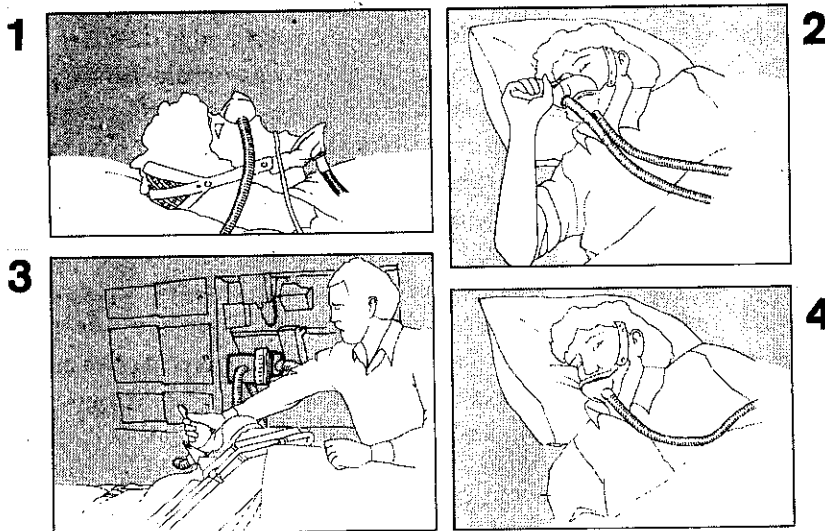
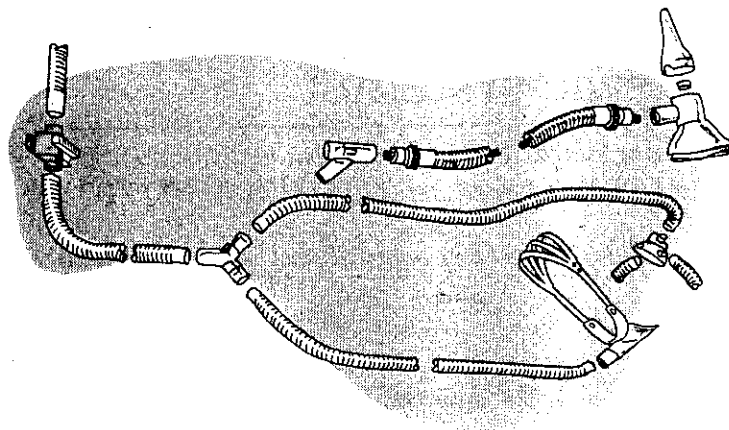
Detta projekts två huvudsakliga målsättningar har varit:

- att tekniskt och funktionellt vidareutveckla Anevacprincipen med avseende på tandvården i första hand och ambulanser i andra hand
- att utvärdera Anevacs funktion och miljöeffektivitet i form av garanterade verkningsgrader (uppfångningseffekt) gentemot läckande gas samt att insamla kliniskt praktiska erfarenheter.

Resultat

Vidareutveckling: Sedan tidigare projekt fanns den sk hakutsugen (Anevac P) liksom dubbelmask för förlossning (Anevac F) utvecklade som prototyper, vilket tidigare presenterats. Genom här aktuellt projekt har en dubbelmask för nasal analgesi (Anevac D) utvecklats för lustgasbehandling inom tandvården. Dessutom har speciella fläktar för Anevac-användning i ambulanser konstruerats (12 resp 24 V). Anevac-systemet består i dag av ett heltäckande program som mycket enkelt kan installeras och användas för all evakuering av läckande analgesigaser under olika behandlingsformer.

ANEVAC



Schematisk uppställning av Anevac-systemets komponenter (patientdelen). Endast kanalsystem och fläktenhet tillkommer.

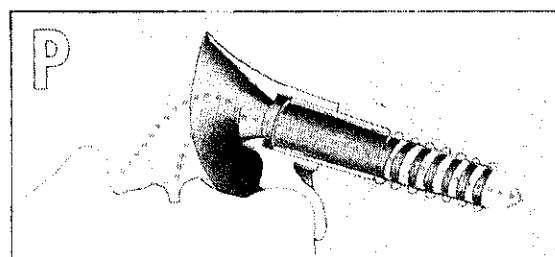
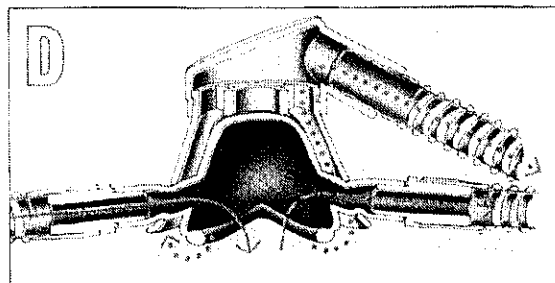
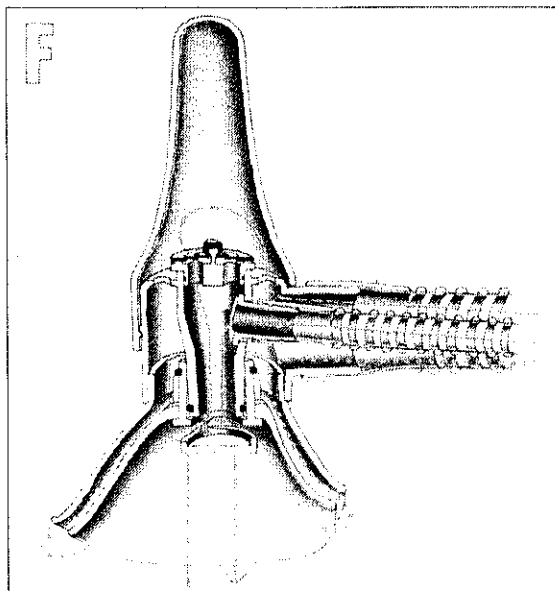
Fig 1. Anevac i dental utformning = Anevac D

Fig 2. Anevac vid förlossning = Anevac F

Fig 3. Anevac i ambulanser = Anevac F (amb)

Fig 4. Anevac postoperativt = Anevac P

Maskerna med inbyggd evakuering utgör den centrala komponenten i samtliga Anevac-utföranden. Deras uppbyggnad och funktion framgår av sprängskisserna nedan.



Anevac F: Är ett kombinerat andnings- och utsugssystem både för överskottsgas liksom för läckande gas. Anevac F är avsett både för förlossningsanalgesi och för ambulanser där den kopplas samman med Entonox- eller Medimix-utrustningen. Till Anevac F (amb) ingår även en specialkonstruerad fläktenhet.

Anevac D: Dubbelnäsmasken finns i två storlekar (barn/vuxna).

Anevac P: Används dels postoperativt genom att suga bort utandad gas under uppvakningsfasen och dels som komplement till Anevac F och D.

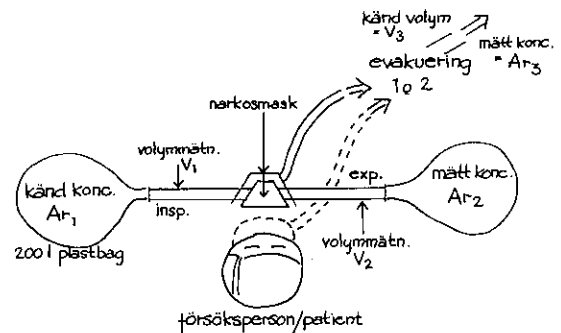
De praktiska aspekterna och erfarenheterna från klinisk utprovning och användning har varit mycket viktiga under utvecklingsarbetet. Vissa acceptansproblem föreligger beträffande Anevac P, dvs hakutsuget – ej postoperativt – utan vid användning under förlossning och dentalt. I dessa båda fall skall man dock uppfatta Anevac P som ett möjligt komplement för ännu bättre luftmiljö när detta är möjligt. Dvs man höjer uppfångningseffekten från 60–65 % till 80–85 % – se nästa avsnitt. Vår uppfattning är att man efter en viss tids användning blir van med Anevac P. Vi har själva kunnat konstatera (ca 30 tim videofilm) hur enkelt tandläkare och tandsköterskor i Umeå to m med lillfingret kan peta hakutsuget i och ur sugläget på hakan. Uppfinnare och konstruktör har varit ing. Allan Lindkvist, Umeå.

Resultat

Miljöuppföljning: För att så exakt som möjligt dokumentera Anevac-systemets effektivitet i de två användningsformerna, med och utan hakutsug (Anevac P), genomfördes 1986/87 en mätstudie med Argon (Ar) som spårgas. Genom att Argon är en inert gas som ej upptas i människokroppen, kan den med lustgas svårbedömbara mänskliga absorptionsfaktorn här försummas. Dessutom har Argon ungefär samma molekylvikt som lustgas. Argonstudien genomfördes på Anevac D men indikerar – tillsammans med tidigare mätstudier på Dubbelmask-systemet – även funktionen och effektiviteten för Anevac F för förlossning och i ambulanser. Dessutom användes en ambulansfläkt med kapacitet ca 27 m³/h varför man med normalfläkt (35 m³/h) kan förvänta ännu högre verkningsgrader. Redovisade resultat skall sålunda uppfattas som garanterade min värden. Beträffande Anevac P kan man förvänta ännu högre verkningsgrad utifrån idealt lugna förhållanden postoperativt.

Test A "Lugn" försöksper-	Dubbelnäsmask
son, andas i huvudsak	+ hak-
genom nästan och har	mask
normal samtalston	

- Test B "Besvärlig" försöksperson, andas mest genom munnen och talar högt Dubbelnäs + hakmask
- Test C "Lugn" försöksperson (som A) Enbart dubbelnäsmask
- Test D "Besvärlig" försöksperson (som B) Enbart dubbelnäsmask



"ARGON-METODEN" - principuppställning
 $Argon = Ar$

Table 1.

	A (n=15)	B (n=15)	C (n=15)	D (n=15)
Effectiveness (%)	81.6* ± 4.2*	84.0** ± 4.8*	63.4 ± 6.0	65.0 ± 5.2
Tot				
Leakage (lit/4 min)	2.93 ± 0.31	4.70 ± 0.68	2.46 ± 0.24*	5.16 ± 0.70
Exposure (ppm/4 min)	91* ± 18*	151* ± 22*	181 ± 26	243 ± 35

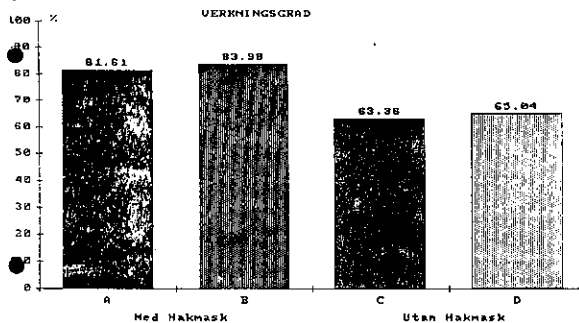
Wilcoxon's nonparametrics tests are used.

Mean ± SEM

Kommentar:

Effectiveness (%) = Anevac verkningsgrad dvs Vad Anevac evakuerar

Leakage = Totalt läckage från narkosystemet = Anevac uppfångat + läckage till rummet



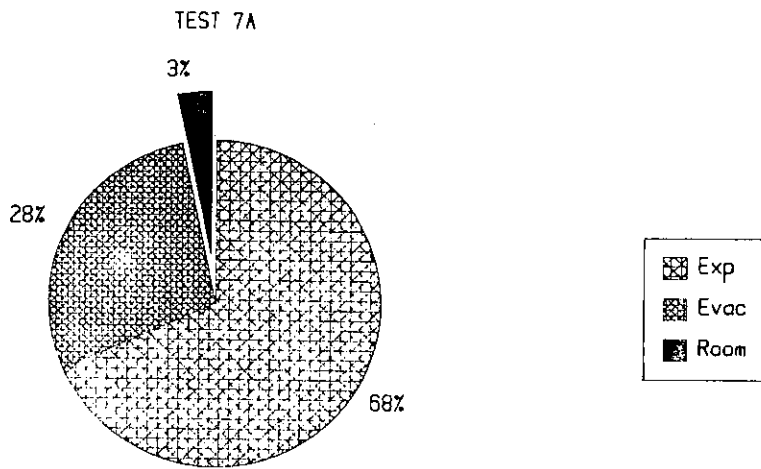
Medelvärdet för Anevac's uppfångningsförmåga i % under 4 olika premisser

där A och B består av Anevac D och P

C-D består av endast Anevac D

Anm: I försöken ovan användes den nya fläkten för ambulanser vilken har något lägre kapacitet $446 \text{ min l} = 26,8 \text{ m}^3/\text{h}$

Eftersom rekommenderat totalflöde är $35 \text{ m}^3/\text{n}$ (Anevac F, P resp D, P) med 50/50 fördelning per sugenhet då kan ovanstående beaktas som garanterade min värden.



Exp: Andel av utandningen som går i retur i andningssystemet.

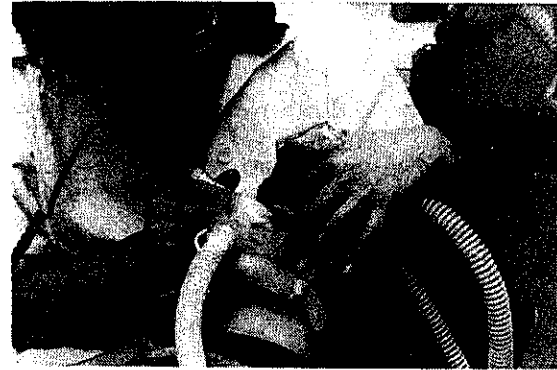
Evac: Andel som Anevac suger upp

Room = läckage till rummet trots Anevac

Anm = Utan Anevac skulle följaktligen 31 % emitterats ut i rummet.

Varje försök pågick i 4 minuter med ca 20 minuters paus mellan försöken (A–D) under simulerade tandvårdslänkande betingelser som planlagts av tandläkare. I rapporten redovisas studien i sin helhet som bilaga.

Nedanstående fotografier visar försöksrummet och mätuppställningen med dataenhet, mass-spektrofotometer m m samt tandläkarstolen med berörd personal och försöksperson.



Pilotstudier med fältmätningar både vid förlossning och inom tandvården indikerar för övrigt samma resultat som de mera vetenskapligt riktigt erhållna värden som här redovisats.

Slutsatser

Anevac-systemet har blivit ett system, som:

- löser luftmiljöproblemen vid analgesi på ett helt betryggande sätt för personalen
- är helt integrerat vid användning och därigenom alltid i funktion när behov föreligger
- är mycket enkelt att applicera, varför acceptansproblemen normalt ej blir långvariga
- uppfyller gällande krav och normer, har komponenter med lång livslängd som kan appliceras i samtliga analgesisituationer, klarar rådande rutiner för rengöring, dvs diskdekontaminator eller autoklav (120°C)

- enkelt installeras permanent genom ett utvecklat kanalsystem (extraflex) eller mobilt genom en transportabel fläkthet
- är ekonomiskt fördelaktig jämfört med konventionella närutsug av fristående typ inom sjukvården. (Denna jämförelse är egentligen obehövlig enär sistnämnda ej uppfyller de funktionella krav man bör ställa).

Man bör som brukare ställa krav på funktionella garantier beträffande den miljöteknik man installerar. Eftersom utgångspremisserna kan variera avsevärt vid analgesi bör dokumentation i form av verkningsgrader, dvs utsugningseffekt angiven t ex i

% av totalt gasutsläpp till rummet, vara en självklarhet.

Rapporten

Uppföljning och vidareutveckling av Anevac-systemet kan beställas kostnadsfritt från institutionen för hygien och miljömedicin, Umeå universitet, 901 87 Umeå, tel 090-10 17 02, 10 17 00.

Sammanfattning 867 kan beställas kostnadsfritt från Arbetsmiljöfonden, Box 1122, 111 81 Stockholm, 08-796 47 00.

Medicvent AB, Box 46, 186 00 Vallentuna, tel 0762-700 60, tillverkar och marknadsför Anevac-systemet i Sverige.

Arbetsmiljöfonden

Box 1122, 111 81 Stockholm
Tel 08-796 47 00 (vx)