



# ANELÄK Kirurgisk diatermi

## Åtgärder före användning:

För operationssjuksköterska gäller att före operationen:

**1)** Kontrollera att kabelisoleringen och kabelkontakter är oskadade samt i de fall isoleringen är genomsynlig, att den elektriska ledaren är hel.

Granska kabel särskilt noga vid kontakterna där brott ofta uppstår. Endoskopiska instrumentets isolering bör kontrolleras särskilt noga.

**2)** Sätt neutralelektroden på patienten. Elektrodytan skall vara ren och ligga väl an mot patienten. Placera neutralelektroden nära operationsområdet, dock ej närmare än 15 cm. Stor kontaktyta skall erhållas. Starkt hårbevuxta områden skall undvikas. Vid behov håravkortas området. Strömmen skall **ej** tvingas genom muskelfattiga delar såsom armbågar och knän. Det är därför olämpligt att välja arm eller vad för placering av diatermiplattan. Neutralelektroden vid kirurgisk diatermi skall alltid placeras där den kan kontrolleras och aldrig under patienten. Neutralelektroden bör ej placeras på samma sida av patienten som hudsnittet, utan på diametralt motsatta sidan. Neutralelektroden placeras helst på låret och med breda sidan av neutralelektroden mot operationsområdet. Viktigt att tänka på är att strömvägen mellan den aktiva elektroden och diatermiplattan inte passerar något inopererat metallföremål eller pacemaker.

**3)** Slå på apparaten och kontrollera att självtesten körs igenom och avslutas normalt (8:or visas i alla displayer). Om apparaten indikerar felkod, byt till en reservdiatermi och skicka ner den felande diatermiapparaten till MTA. Anslut kabeln mellan diatermi apparat och neutralelektrod. Kontrollera att tillbehören fungerar innan operationen börjar. Monopolärt genom att trycka på den gula och blå knappen och bipolärt genom att testa på en fuktad kompress. Vid aktivering tänds indikatorlamporna och aktiveringston ljuder.

**4)** Efter att punkterna 1-3 genomförts skrives: "test u a" i operationsjournalen.

**5)** Undvik att någon kroppsdel hos patienten har direktkontakt med operationsbord eller med andra metallföremål. Om pat har metallsmykke som inte går att få bort måste detta isoleras för att inte komma i kontakt med t.ex. narkosbågen. Sätt en handske på ringförsedd hand eller tejpa in ett örhänge/ annan hudpiercingsmycke.

**6)** Ställ effektreglagen på lägsta normala effektläge för aktuell operation innan operationen påbörjas.

Vid skärning erfordras en viss tröskeleffekt för att den nödvändiga gnistfronten skall bildas. Vid för låg skäreffekt finns risk att operatören i stället använder stor kraft och därvid sliter sönder vävnaden. Detta kan vara en säkerhetsrisk, t ex vid slyngning av polyper, då man vid för låg skäreffekt riskerar att polypen rycktes av

mekaniskt och tarmväggen kan då skadas. Snabb skärning ger minsta vävnadsskada.

Vid kontaktkoagulering anses låg effekt i kombination med lång tid ge djup verkan i vävnaden, vilket kan vara både önskvärt och icke önskvärt.

Stora avvikelser från normala effektinställningar är varningstecken som måste beaktas. Kontroll av neutralelektrodens läge bör ske.

**8)** EKG-elektrod skall **ej** placeras nära den aktiva elektroden

**9)** Har patienten pacemaker används bipolär teknik i första hand, men vid behov av monopolär diatermi går detta bra. Pacemakern eller pacemakerelektroden får dock inte ligga mellan operationsområdet och neutralelektroden.

**10)** Har patienten en ICD (intern defibrillator) ska defibrilleringsfunktionen vara avstängd under operationen. Det åligger operatören att detta är ordnat.

**11)** Tillse att de högsta intensitetsvärdena som används under en operation, antecknas i operationsjournalen. Diatermiapparatens identitet (den blå lappens nummer) skall även antecknas.

#### **Under operationen:**

**1)** Manöverdon för skärning eller koagulation får endast vara tillslaget när operatören använder aktiv elektrod för ingrepp på patienten.

**2)** När den aktiva elektroden inte används av operatören skall den förvaras väl isolerad för att inte oavsiktligt komma i kontakt med patient, personal, operationsbord eller andra oisolerade föremål, t ex fuktiga textilier.

**3)** Om patientens läge ändras under operationen skall kontrolleras att neutralelektroden hela tiden ligger väl an mot patienten.

**4)** Vid användning av bipolär diatermi vid laparoskopi ska pedal alltid användas, apparaten får inte stå på "AUTO".

#### **För opererande läkare gäller:**

**1)** Har patienten pacemaker bör bipolär diatermi användas i första hand. Monopolär teknik går att använda. Pacemakern eller pacemakerelektroden får dock inte ligga mellan operationsområdet och neutralelektroden.

**2)** Har patienten en ICD ska vara defibrilleringsfunktionen vara avstängd under operationen. Kontakta kardiolog för hjälp med detta.

**3)** Om onormalt hög effektinställning erfordras på apparaten, får diatermin **inte** användas förrän orsaken klarlagts. Läkare skall därvid medverka i kontroll av kablar, kontakter och anslutningar mot patienten och till diatermiapparaten.

Observera att vid operation genom resektoskop kan anledning till dålig effekt vara kortslutning mellan aktiv elektrod och resektoskopet.

**4)** Tillse att de på diatermiapparaten inställda högsta intensitetsvärdena som används under en operation antecknas i operationsjournalen. Diatermiapparatsens identitet (den blå lappens nummer) skall även antecknas.

**5)** De anvisningar som har lämnats operationssjuksköterska gäller i tillämpliga delar även opererande läkare.

**6)** Den opererande läkaren ansvarar för att elektrodanslutningarna kontrolleras.

### **Underhåll:**

Daglig tillsyn utföres av sjukvårdspersonal som vårdar apparaturen så att den uppfyller miljöns renlighetskrav. Före varje användning måste alla kablar granskas med avseende på eventuella skador hos isolering och ledare. Funktionen hos eventuell kontrollkrets provas genom urkoppling av neutralelektroden och försök till aktivering av generatoren. Kontrollkrets av avvikande konstruktion, t ex sådan som jämför ström i aktiv och neutral avslutning, provas enligt leverantörens anvisningar och instruktion av medicintekniker. Neutralelektroden granskas med avseende på utgångsdatum.

Periodiskt underhåll utföres av medicintekniker enligt tillverkarens anvisning.

### **Hur undvika brännskador?**

**1)** Neutralelektrodens placering och anläggning skall vara god.

**2)** Patientkontakt med andra metallföremål skall undvikas.

**3)** EKG-elektroder skall vara normalstora och placerade långt från operationsområdet.

**4)** Diatermiapparaten skall vara aktiverad endast när den används för ingrepp på patienten.

**5)** Diatermigeneratorns inställning skall vara så låg som möjligt men tillräckligt hög för att åstadkomma önskat resultat, framförallt vid skärning.

**6)** Den aktiva elektroden skall förvaras isolerat när den inte hanteras av operatören.

**7)** Oavsiktlig kontakt mellan aktiv elektrod och metallföremål (hakar och dylikt) i operationsområdet skall förhindras.

Risk föreligger även för explosion och brand. Då diatermigeneratoren används uppstår gnistor. Antändbar anestesigas bör därför ej användas och antändbara vätskor, t ex tvättsprit får **ej** ansamlas, t ex i naveln, utan skall få avdunsta helt

innan diatermiapparaten användes. Även risken för antändning av kroppsgaser bör beaktas, framförallt vid öppnandet av en dilaterad gasfylld tjocktarm.

### **Neutralelektroden:**

Neutralelektrod **måste** vara ansluten vid monopolär diatermi för att undvika brännskador. Detta för att återleda strömmen till diatermiapparaten på ett säkert sätt.

Engångsneutralelektrod försedd med elektroddigel skall **alltid** användas. Neutralelektrodens yta skall vara sådan att minst 100 kvadratcm ligger väl an mot huden. Neutralelektrod vid kirurgisk diatermi skall alltid placeras där den kan kontrolleras och aldrig under patienten.

Delad platta. Fördelar: Övervakar kontakt både mellan patient-neutralplatta och apparat-neutralplatta.

### **Teorier för funktion av kirurgisk diatermi:** (diatermi = genom värme).

Uppvärmning av vävnad sker genom att en högfrekvent elektrisk ström leds genom vävnaden.

Uppvärmningsgraden och storleken av det uppvärmda området avgör vilken typ av mekanisk påverkan på vävnaden som uppnås, dvs. skärning, blodstillning eller koagulation.

Skärning anses av de flesta åstadkommas genom att elektroden förs längs en linje där korta gnistor mellan elektrod och vävnad åstadkommer en så snabb förångning av cellvatten att cellerna exploderar.

Vid koagulation är gnistorna så långa att de träffar vävnaden på olika ställen och alltså åstadkommer en mer utbredd och mindre koncentrerad värmeutveckling. Då koagulation sker utan gnistbildning anses frånvaron av skärande verkan bero på att en lägre elektrisk effekt används.

Blodstillning kan åstadkommas vid temperatur strax under 100 grader, främst genom denaturering av collagen i kärlväggen, vilket medför kontraktion av kärlets lumen.

Vid s k monopolär diatermi leds strömmen till operationsområdet via en liten elektrod som åstadkommer en lokal intensiv värmeutveckling pga. hög strömtäthet. Strömmen fördelar sig sedan snabbt i en stor volym av patienten. Återledning av strömmen till diatermiapparaten sker via en relativt stor plattelektrod, vilken

måste ha en storlek och utformning som ger så låg strömtäthet att skadlig värmeutveckling **ej** sker vid den.

Vid den s k bipolära diatermin används en pincett med från varandra isolerade skänklar. Strömkretsen sluts genom ett litet vävnadsparti som fattas med pincetten. Bipolär teknik är säkrare eftersom mindre vävnad påverkas av ström.

### **Risker i samband med kirurgisk diatermi:**

I orätta händer är kirurgisk diatermi riskabel för såväl personal som patient. När den verksamma strömmen passerar någon del av kroppen innebär det oundvikligen risker för oönskade brännskador. Sådana risker uppkommer så snart tillräcklig strömtäthet uppkommer och om strömmen får flyta under tillräckligt lång tid. Störst är risken för brännskador om returströmmen till en neutralelektrod blir fördelad över en för liten yta. Detta kan bero på dålig kontakt med neutralelektroden, men kan också bero på att patienten är i kontakt med andra metallytor som kan överta en del av returströmmen. Om patienten trots allt bär ringar eller dylikt under behandlingen är det särskilt viktigt att dessa **ej** får kontakt med något föremål som kan leda diatermiströmmar. Sätt därför på en handske på hela handen. Ett operationsbord har till exempel redan pga. sin storlek tillräcklig kapacitans till jord för att leda ström som kan ge brännskador. EKG-anslutningar kan också pga. kapacitans i förstärkare och kabel leda avsevärd diatermiström. EKG-elektroder bör därför fästas så långt från diatermielektrodena som möjligt och så att de **ej** ligger mellan aktiv och neutral elektrod. Brännskador kan även uppkomma vid oavsiktlig kontakt med aktiv elektrod. Det kan därvid räcka med den kontakt som kan uppstå via en fuktig duk. Det är alltså väsentligt att aktiva elektroder läggs isolerat och avskiljt då de **ej** används. Under operationen måste man förhindra att den aktiva elektroden oavsiktligt får kontakt med metallföremål som kan leda diatermiström till patienten. Risken för strömkoncentration vid operation i närheten av elektriskt ledande ortoser etc. (inopererade metallföremål såsom metalliska proteser och pacemakers) skall beaktas. Brännskaderisken ökar med den ström och effekt som används vid operationen. Lägsta möjliga inställning skall därför användas. Diatermigeneratorn får heller **ej** vara aktiverad annat än när den är i kontakt med avsedd vävnad.

Vid användning av kirurgisk diatermi via endoskop, kan diatermiström på villovägar ge komplikationer. Lägsta möjliga effektiva inställning skall utnyttjas. Endoskopets mynning och arbetskanal skall vara betryggande isolerad så att överslag till endoskopet är utesluten. Flexibla endoskop har ett isolerande hölje. Kapacitiv ström överleds alltså enbart i låg grad till patienten. Strömläckage tas om hand av neutralelektroden. Metalldelar som kan komma i kontakt med patienten måste **alltid** vara väl isolerade. Risk finns annars att de kan uppträda som aktiv elektrod eller som neutralelektrod.

### **Risker vid laparoskopi:**

- Använd **ej** spraykoagulation under laparoskopiooperationer.
- Kontrollera alla isolerade instrument vad det gäller små hål och sprickor.
- Aktivera bara när elektroden har kontakt med den tänkta vävnaden.
- Återanvänd aldrig engångsinstrument.
- När det är möjligt använd skärning i stället för koagulation. Skärning ger "mjuk koagulation" pga. lägre spänning.

### **Litteratur:**

SEK Handbok 424 Diatermiapparater - Anvisning för användning.

SS-EN 60601-2-2 Elektrisk utrustning för medicinskt bruk - Säkerhet - Del 2-2: Särskilda fordringar på kirurgiska diatermiapparater.

SS 4860322 Elektromedicinsk utrustning - Särskilda säkerhetskrav på kirurgiska diatermiapparater.

IEC 61289-1 (1994-07) High frequency surgical equipment - Part 1: Operation.

IEC 61289-2 (1994-09) High frequency surgical equipment - Part 2: Maintenance.

### **Internetadresser:**

Olycksdatabasen Reidar MTP för medicintekniska produkter:

<http://mt.munkeby.se>

Swedish Standards Institute:

<http://www.sis.se>

Svenska Elektriska Kommissionen:

<http://www.sekom.se>

Läkemedelsverkets föreskrifter (LVFS 2001:6) om medicintekniska produkter:

[http://www.mpa.se/lagar/lvfss/LVFS 2001-6.pdf](http://www.mpa.se/lagar/lvfss/LVFS_2001-6.pdf)