

# EN INTAKT NERV KAN RÄCKA FÖR LYCKAD FRENIKUSSTIMULERING

Det räcker med att den ena frenikusnerven är intakt efter en hög ryggmärgsskada för att patienten ska bli hjälpt av en implanterad frenikuspacemaker.



**ANN-KATRIN KARLSSON**, docent,  
överläkare, Neurologi  
**LEIF DERNEVIK**, docent,  
överläkare, Thoraxkirurgi  
**BIRGITTA HOULTZ**, med dr,

överläkare, Lung-  
medicin och allergologi;  
samtliga vid Sahlgrenska  
universitetssjukhuset, Göteborg

En komplett halsryggmärgsskada vid och ovanför fjärde cervikala segmentet är letal om den skadade inte får andningshjälp direkt vid olycksplatsen, eftersom frenikusnerverna, som utgår från C 3 C 4-nivå, då förlorar den supraspinala kontakten. Trots detta överlever allt fler med höga halsryggmärgsskador. Om skadan sitter ovanför frenikusnervkärnorna kan nerven vara intakt och möjlig att stimulera med en implanterad pacemaker, som styrs via en extern stimulator. Vid Sahlgrenska universitetssjukhuset har tre patienter fått frenikusstimulator inopererad.

**Fall 1.** Den första implantationen gjordes 2004 på en man född 1948 som i en cykelolycka 2003 ådragit sig en komplett C 2-skada. Efter olyckan blev patienten helt beroende av ventilator. Operationen föregicks av neurofysiologisk testning av frenikusnervernas funktion, vilken visade att höger sida fungerade normalt medan den vänstra frenikusnerven visade tecken på patologi.

Patienten opererades med sternotomi och nerverna identifierades. Vänster sidas nerv befanns vara tunn och svåridentifierad, och det visade sig att endast höger sidas nerv var möjlig att stimulera postoperativt. Efter operationen startades stimuleringen, och den pågick sedan initialt 5–10 minuter per timme med 1–2 timmars vilotid emellan.

Trötthetstest genomfördes regelbundet först inläggande och därefter vid polikliniska besök under pågående stimulering. Testet pågick till patienten upplevde lufthunger och/eller syrgassaturationen sjönk under 90 procent.

Stimuleringstiden ökades successivt, och efter ett halvår kunde patienten använda stimulatorn flera timmar i sträck. I dag använder patienten stimulatorn hela den vakna tiden och har ventilatorn natttid.

En spirometri utförd i september 2008 visade 11,1 l minutvolym och 0,7 l tidalvolym. Samtidig arteriell blodgas visade normalt  $pO_2$  12,4 kPa och visst tecken på överventilering i form av sänkt  $pCO_2$  3,9 kPa, pH var normalt. Patienten arbetar i dag 25 procent.

Patientens subjektiva upplevelse av frenikusstimuleringen är att den ger honom möjlighet att lättare vistas utomhus i kall väderlek, och att den medfört färre luftvägsinfektioner. Det senare har även verifierats i en nyligen publicerad studie [1].

**Fall 2.** Den andra patienten är en man född 1966 som fick frenikusstimulator hösten 2007 efter en svår olycka två år tidigare,

Olyckan medförde en komplett ryggmärgsskada mellan skallbasen och C 1. Även denna patient saknade helt spontanandning. Denna gång gjordes operationen i form av två mindre snitt lateralt i höjd med tredje interkostalrummet.

Sex månader senare använde patienten stimulatorn kontinuerligt dagtid. Arteriell blodgas undersöktes bland annat efter en natt med ventilatorbehandling, och efter 3 timmars frenikusstimulering. Den visade ett högre  $pO_2$  efter frenikusstimulering (14,5 kPa jämfört med 12,2 kPa). En spirometri nio månader efter operationen visade 0,49 l tidalvolym och 7,4 l minutvolym under pågående stimulering.

**Fall 3.** Den tredje patienten är en kvinna född 1970. Sommaren 2005 ådrog hon sig en komplett ryggmärgsskada i nivå C 2. Preoperativa neurofysiologiska undersökningar av frenikusnervernas stimulerbarhet visade ökade svarsamplituder både i nerven och i diafragmasvaret. Denna patient har nyligen fått sin stimulator inopererad, och stimuleringen har nyligen påbörjats.

Sammanfattningsvis kan vi konstatera att patienter med hög halsryggmärgsskada med utslagen egen andning kan få diafragmaandning med frenikusstimulator om frenikusnerverna är intakta. Av de fall vi hittills opererat visar det sig räkna med att en nerv är intakt.

■ *Potentiella bindningar eller jävsförhållanden: Inga uppgivna.*

## REFERENS

1. Hirschfeld S, Exner G, Luukkaala T, Baer GA. Mechanical ventilation or phrenic nerve stimulation for treatment of spinal cord injury-induced respiratory insufficiency. *Spinal Cord*. 2008;46:738-42.

*Kommentera denna artikel på [lakartidningen.se](http://lakartidningen.se)*

»Av de fall vi hittills opererat visar det sig räkna med att en nerv är intakt.«

## SAMMANFATTAT

**Allt fler överlever** en komplett halsryggmärgsskada med utslagen spontanandning.

**Om frenikusnerverna** är intakta nedanför skadenivån kan patienterna bli föremål för behandling med frenikuspacemaker.

**Frenikusstimulering** gör patienterna oberoende av ventilator under den vakna delen av dygnet.

**Vår erfarenhet** visar att det räcker med att den ena nerven är intakt för att få god effekt av frenikusstimulering.