

Diafragmapacemaker: alternatief voor chronische beademing

Anda Hazenberg, Sijbrand S. Hofker, J.G. (Hans) van der Aa, Jellie A. Nieuwenhuis, Huib A.M. Kerstjens en Peter J. Wijkstra

Op dit moment worden ruim 2200 patiënten in Nederland chronisch beademd. Chronische beademing verloopt bij de meeste patiënten zonder complicaties en leidt tot een betere overleving. Toch zijn er ook nadelen, zoals huidirritatie, lekkage van lucht en claustrofobie bij gebruik van een beademingsmasker, en toename van de sputumproductie bij tracheostomale beademing. Het stimuleren van het diafragma met een externe pacemaker lijkt een aantrekkelijk alternatief, omdat het chronische beademing via een masker of tracheostoma geheel of gedeeltelijk kan vervangen. Op dit moment komen patiënten met een dwarslaesie of met het congenitale centrale hypoventilatiesyndroom die chronisch respiratoir insufficiënt zijn in aanmerking voor een diafragmapacemaker. Het is onze ervaring dat patiënten na een succesvolle procedure niet meer volledig afhankelijk zijn van een beademingsapparaat of het gebruik hiervan zelfs kunnen stoppen. In Nederland wordt de techniek alleen uitgevoerd in het UMC Groningen.

WELKE TECHNIEK?

‘Diaphragm pacing system’ (DPS), ook wel ‘diafragma-pacing’ genoemd, is een techniek waarbij het diafragma gestimuleerd wordt via de N. phrenicus met een externe pacemaker (‘pacer’). Tijdens laparoscopie worden 4 elektroden aan de caudale zijde van het diafragma bevestigd, waarvan 2 in het linker en 2 in het rechter hemidiafragma, en deze worden vervolgens verbonden met de externe pacer (figuur a en b).¹ Een 5e neutrale elektrode wordt in de buikwand bevestigd en ook met de pacer verbonden. Door stimulatie met de pacer contraheert het diafragma (figuur c). Daarna beweegt deze spier naar caudaal, waardoor lucht naar binnen gezogen wordt; dit is de inspiratie. Wanneer er geen stimulus naar het diafragma meer wordt afgegeven, volgt de expiratie. Op www.ntvg.nl staan ook 2 filmpjes, die het aanbrengen van de pacerdraden en de contracties van het diafragma laten zien. Met de pacer kan de frequentie, de duur en de intensiteit van de stimulus ingesteld worden. De inspiratie is dus volledig te controleren.

WAAROM IS ER BEHOEFTE AAN EEN NIEUWE TECHNIEK?

Op dit moment worden ruim 2200 patiënten in Nederland chronisch beademd.² Bij de meesten verloopt dit zonder complicaties. Maar toch zijn er diverse nadelen. Bij chronische non-invasieve beademing kan bijvoorbeeld huidirritatie ontstaan, kan de patiënt claustrofobische gevoelens krijgen of kan de juiste pasvorm van het masker niet worden gevonden. Bij tracheostomale of invasieve beademing neemt de sputumproductie toe, waardoor de tracheacanule of de keel regelmatig moet worden uitgezogen. Het regelmatig wisselen van canules kan leiden tot

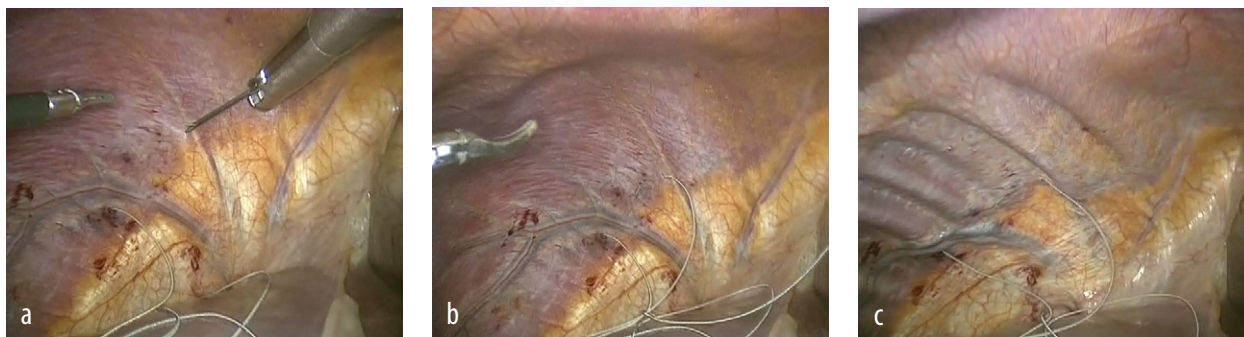
Universitair Medisch Centrum Groningen, Groningen.

Afd. Longziekten-Centrum voor Thuisbeademing: A. Hazenberg, verpleegkundig specialist en onderzoeker;

J.G. van der Aa, verpleegkundig specialist; drs. J.A. Nieuwenhuis, prof.dr. H.A.M. Kerstjens en dr. P.J. Wijkstra, longartsen.

Afd. Chirurgie: drs. S.S. Hofker, chirurg.

Contactpersoon: A. Hazenberg (a.hazenberg@umcg.nl).



FIGUUR Diafragma-pace-maker. (a) Tijdens laparoscopie wordt de caudale zijde van het diafragma aangeprikt en worden de elektroden geplaatst; in totaal worden 4 elektroden in het diafragma geplaatst en 1 neutrale elektrode in de buikwand. (b) Pacerdraden in het diafragma. (c) Contractie van het diafragma na stimulatie van de N. phrenicus met een externe pacemaker.

ulceratie en zelfs bloedingen van het tracheaslijmvlies. Andere problemen zijn het constante lawaai van de beademingsmachine, moeite met praten en soms een verminderd reukvermogen. Ten slotte kan het diafragma atrofisch worden door langdurige mechanische beademing. Door de complexe dure zorg rondom tracheostomale beademing kunnen patiënten problemen ondervinden bij het zoeken naar een woon- en verblijfplaats.

Toepassing van DPS lijkt een aantrekkelijk alternatief, omdat het chronische beademing deels of zelfs volledig kan vervangen, afhankelijk van de onderliggende aandoening.³ Doordat het diafragma actief contraheert bij gebruik van diafragma-pacing wordt atelectasevorming tegengegaan en de sputummobilisatie bevorderd. De pacer is compact en eenvoudig te bedienen. Hierdoor zijn de mobiliteit en autonomie van de patiënt beter dan met chronische beademing.

WELKE INDICATIES?

Patiënten die in aanmerking kunnen komen voor diafragma-pacing zijn degenen die een indicatie hebben voor chronische beademing vanwege een ontbrekende of onvoldoende elektrische aansturing van het diafragma, zoals bij een hoge cervicale dwarslaesie of bij het congenitale centrale hypoventilatiesyndroom. De waarde van DPS voor patiënten met neurologische ziekten die zich onder andere kenmerken door geleidingsproblemen naar het diafragma, zoals amyotrofische laterale sclerose (ALS), wordt momenteel onderzocht. DPS kan effectief zijn, mits de geleiding van de N. phrenicus naar het diafragma intact is vanaf de plek waar de zenuw gestimuleerd wordt.

WELK PROBLEEM WORDT HIERMEE OPGELOST?

DPS is een alternatief voor patiënten die niet afhankelijk willen zijn van een beademingsapparaat en een beade-

mingsmasker of tracheostoma. Dit heeft veelal te maken met de genoemde nadelen die patiënten ondervinden: huidirritatie of lekkage van lucht bij gebruik van het beademingsmasker en toename van de sputumproductie bij het gebruik van een tracheacanule. Door het gebruik van diafragma-pacing kan bij tracheostomale beademing ook de vorming van ulcera en bloedingen worden voorkomen.

WAT IS ER BEKEND OVER EFFECTIVITEIT?

In de periode maart 2000-augustus 2007 is wereldwijd bij 88 patiënten, van wie 50 met een dwarslaesie en 38 met ALS, een diafragma-pacer geïmplantéerd.⁴ Complicaties als pneumothorax, infecties en overlijden traden niet op rondom de laparoscopische ingreep. Direct na de ingreep kregen sommige patiënten buikpijn, die vaak snel weer verdween. Tijdens de trainingsperiode, die op de implantatie volgt, trad soms enige vermoeidheid van het diafragma door uitputting op en pijn in de schouder; in de loop van weken verdwenen deze klachten vaak weer. Nadat de pacer goed was ingesteld, gebruikte 98% van de patiënten met een dwarslaesie de pacer als ademhalingsondersteuning. De helft van hen gebruikt de pacer 24 h per dag; de ander helft was door DPS minder afhankelijk van beademing en had een langere beademingsvrije periode. Bij patiënten met ALS lukte het om de start van chronische beademing uit te stellen, soms met wel meer dan 1 jaar.

In een pilotstudie in het Universitair Medisch Centrum Groningen (UMCG), die was uitgevoerd met toestemming van de medisch-ethische toetsingscommissie, hebben we 4 patiënten met ALS zonder complicaties voorzien van DPS. De procedures verliepen probleemloos en de pacer werd goed verdragen. Omdat alle 4 patiënten aansluitend startten met non-invasieve beademing – de standaardbehandeling – kan moeilijk iets over de effecten van

diafragma-pacing bij patiënten met ALS worden gezegd. Momenteel wordt de effectiviteit onderzocht bij patiënten met ALS in 2 gerandomiseerde gecontroleerde studies in Engeland en Frankrijk. In Engeland wordt gekeken naar de toegevoegde waarde van DPS voor de overleving, naast chronische beademing. In Frankrijk wordt onderzocht of de start van chronische beademing kan worden uitgesteld door diafragma-pacing. Vorig jaar hebben we een pacer geïmplantéerd bij 2 patiënten met een hoge dwarslaesie. De resultaten zijn tot nu toe positief: de 1e patiënt gebruikt overdag DPS en wordt alleen nog tijdens de nacht invasief beademd; voorheen werd hij 24 h per dag beademd. Bij de andere patiënt is de nachtelijke non-invasieve beademing volledig overgenomen door DPS.

HOE MOEILIK IS DE TECHNIEK TE LEREN?

Voor het implanteren van de elektroden in het diafragma is ervaring met laparoscopische chirurgie noodzakelijk. De abdominaal chirurg in het UMCG (SH) heeft de eerste 2 implantaties uitgevoerd, samen met een ervaren Amerikaanse chirurg. Hierna heeft hij de volgende 4 implantaties zelfstandig gedaan. Na de implantatie volgt een trainingsperiode, zodat de patiënt geleidelijk kan wennen aan de pacer. Tijdens deze periode wordt de patiënt begeleid door een verpleegkundig specialist van een Centrum voor Thuisbeademing. Deze begeleiding is afgestemd op de specifieke situatie van de patiënt en de mate waarin hij of zij afhankelijk is van chronische beademing.

TOEKOMSTVERWACHTING

In de VS heeft de Food and Drug Administration (FDA) het gebruik van DPS bij patiënten met een dwarslaesie en patiënten met ALS goedgekeurd. De verwachting is dat de vraag naar DPS voor patiënten met een dwarslaesie gaat toenemen in Nederland, omdat deze techniek voordelen biedt boven chronische beademing. Voor het toepassen van diafragma-pacing bij patiënten met ALS wachten we de resultaten van de genoemde studies in

Engeland en Frankrijk af. Er zijn ook andere indicaties voor DPS denkbaar, bijvoorbeeld patiënten met een dubbelzijdige diafragmaparalyse met intacte geleiding van de N. phrenicus ter hoogte van het diafragma, maar deze zijn nog onvoldoende onderzocht.

WAAR IN NEDERLAND?

In het UMCG wordt deze specifieke techniek toegepast vanuit het Centrum voor Thuisbeademing, een onderafdeling van de afdeling Longziekten, in nauwe samenwerking met de afdelingen Abdominale chirurgie en Anesthesiologie. Omdat alle patiënten die in aanmerking komen voor diafragma-pacing chronisch respiratoir insufficiënt zijn en onder behandeling staan van een Centrum voor Thuisbeademing, lijkt het logisch om toepassing van DPS vanuit deze centra te initiëren en te begeleiden. Op dit moment is de expertise in Nederland beperkt en is er een gering aantal patiënten dat DPS gebruikt. Het is daarom verstandig deze techniek voorlopig te centraliseren in het UMCG.

Bijdragen in de rubriek Nieuwe technieken gaan over technische mogelijkheden binnen de geneeskunde die nieuw zijn, zodat er nog niet veel bewijs is, maar waarbij de beschikbare feiten toch zo interessant zijn, dat lezers de informatie nuttig zullen vinden. Of de beschreven technieken na verder onderzoek uiteindelijk tot de gangbare medische praktijk zullen gaan behoren, zal moeten blijken.

Belangenconflict: er zijn belangen gemeld (zie www.ntvg.nl, zoeken op A5572; klik op 'Belangenverstrengeling'). Financiële ondersteuning voor dit artikel: J.G. van der Aa en P.J. Wijkstra ontvingen een onderzoekssubsidie van het UMCG.

Aanvaard op 4 november 2012

Citeer als: Ned Tijdschr Geneeskd. 2013;157:A5572

> KIK OOK OP WWW.NTVG.NL/KLINISCHEPRAKTIJK

LITERATUUR

- 1 Onders RP, DiMarco AF, Ignagni AR, Mortimer JT. The learning curve for investigational surgery: lessons learned from laparoscopic diaphragm pacing for chronic ventilator dependence. *Surg Endosc.* 2005;19:633-7.
- 2 Hazenberg A, Cobben NA, Kampelmacher MJ, Rischen J, Wijkstra PJ. Chronische beademing in Nederland. *Ned Tijdschr Geneeskd.* 2012;156:A3609.
- 3 Onders RP, Elmo M, Khansarinia S, et al. Complete worldwide operative experience in laparoscopic diaphragm pacing: results and differences in spinal cord injured patients and amyotrophic lateral sclerosis patients. *Surg Endosc.* 2009;23:1433-40.
- 4 Onders RP, Khansarinia S, Weiser T, et al. Multicenter analysis of diaphragm pacing in tetraplegics with cardiac pacemakers: positive implications for ventilator weaning in intensive care units. *Surgery.* 2010;148:893-7.