

# Bevochtiging bij CPAP-therapie

## *Wat u moet weten als het gaat om bevochtiging bij CPAP-therapie*

Obstructieve slaapapneu (OSA) treft maar liefst 9% van de volwassen bevolking (1-3) OSA kenmerkt zich door terugkerende verstopping van de bovenste luchtwegen tijdens de slaap waardoor aanmerkelijk minder (hypopneu) of helemaal geen lucht (apneu) meer door de neus of mond stroomt. OSA gaat meestal gepaard met luid snurken en een lagere zuurstofverzadiging (hypoxemie).

OSA ontstaat doordat de bovenste luchtwegen dichtklappen. Uit een aantal onderzoeken blijkt dat de verstopping zich vooral in de keel voordoet (4). Een dergelijke apneu wordt meestal beëindigd doordat de patiënt heel even wakker wordt, waardoor de lucht weer in en uit het lichaam kan stromen. Een patiënt die op deze wijze de ademhaling hervat en verlost is van het benauwde gevoel, valt snel weer in slaap, waarna het probleem zich vanzelf weer keer op keer voordoet(4). Patiënten met OSA zijn zich er vaak niet van bewust dat hun slaap wordt verstoord, maar de 'versnippering' en kortere herstellende slaap, leiden tot chronische slaperigheid overdag.(5)

Continue positieve luchtdruk (CPAP) is de aangewezen behandelmethode voor OSA. Maar net als bij elke andere behandeling kan CPAP alleen goedwerken als de patiënt de therapie aanvaardt en de behandeling volhoudt (therapietrouw).

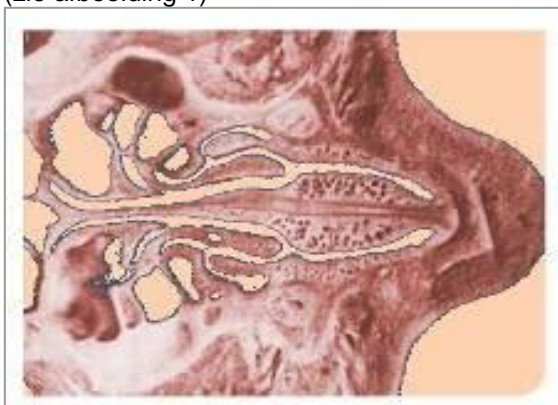
### **Bijwerkingen van CPAP en de invloed ervan op aanvaarding en therapietrouw**

Aanvaarding van CPAP heeft betrekking op de eerste CPAP-behandeling en de behandelingen daarna. De huidige beschikbare gegevens wijzen erop dat 32 tot 39% van de patiënten die CPAP voorgeschreven hebben gekregen, uiteindelijk met de therapie stopt.(1-3) Therapietrouw bij CPAP heeft betrekking op hoe lang de patiënt de behandeling met CPAP 's nachts volhoudt. Een therapietrouwe patiënt wordt omschreven als een patiënt die meer dan 70% van de nachten langer dan vier uur per nacht gebruik maakt van CPAP(6)

In verschillende onderzoeken is geprobeerd vast te stellen hoeveel procent van de patiënten therapietrouw is wat de CPAP-behandeling betreft. De schattingen lopen uiteen van 46 tot 80%.(1,2,6-9) Dit grote verschil kan worden verklaard door het feit dat verschillende onderzoeksopzetten zijn gebruikt. Objectieve metingen van de CPAP-therapietrouw op basis van het feitelijke gebruik van het toestel verschillen aanzienlijk van de metingen van de patiënten zelf. Uit onderzoek blijkt ook dat patiënten hun dagelijkse gebruik van CPAP overschatten (10).

### **Ongemakken in de neus**

Het slijmvlies aan de binnenkant van de neus is sterk gevasculariseerd. (=met bloedvaten doorgroeit) (zie afbeelding 1)



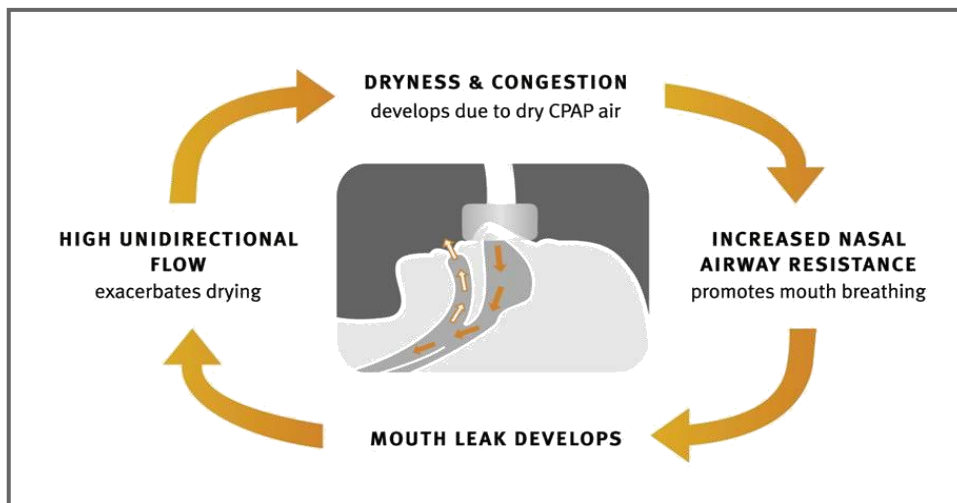
(afbeelding 1)

Een van de belangrijkste functies van de nasale luchtwegen is het opwarmen en bevochtigen van de lucht die we inademen. Bij het uitademen neemt het slijmvlies vocht op uit de uitgeademde lucht om de lucht te bevochtigen die we daarna weer inademen. De lichaamsreserves zorgen voor de verdere bevochtiging.(11) Blootstelling aan koude, droge lucht is een bekende oorzaak van neusverkoudheid en verstopping.(12) Een droge, verstopte, pijnlijke neus en keel zijn ook de meest voorkomende bijwerkingen van een CPAP-behandeling. Van de patiënten die CPAP-behandeling krijgt, heeft 65 tot 75% last van deze symptomen.(13-15) Toepassing van droge CPAP verstoort het evenwicht van het neusslijmvlies waardoor duidelijke veranderingen, zoals het zwellen van het slijmvlies

(=neusverstopping), optreden. Het mucociliaire transport verloopt langzamer en cellen drogen uit.(13) Deze veranderingen treden op onafhankelijk van de duur van de CPAP-behandeling.(13) Soortgelijke veranderingen zijn ook waargenomen in de onderste luchtwegen wanneer de lucht tijdens beademing onvoldoende warm en vochtig is.(16)

### **Mondlekkage**

Als er eenmaal sprake is van neusverstopping, kan uitademing via de neus problematisch worden, waardoor de patiënt de neiging heeft door de mond te gaan ademen. Wanneer door de mond wordt ademgehaald tijdens toepassing van CPAP, kan de onder druk staande lucht via de mond ontsnappen. Dit wordt mondlekkage genoemd en vormt een groot probleem voor CPAP-gebruikers. Gebleken is dat patiënten die droge lucht krijgen toegediend tijdens CPAP-therapie gemiddeld gedurende 31% van hun totale slaapduur last hebben van mondlekkage.(17) Mondlekkage heeft tot gevolg dat de lucht door de neus stroomt en vervolgens via de mond weer naar buiten gaat. Deze eenrichtingsstroom verergert de uitdroging van het neusslijmvlies. Als reactie hierop probeert het lichaam meer warmte en vocht naar dit gebied te brengen door de doorbloeding van het slijmvlies te vergroten(18) waardoor de neusverstopping verder toeneemt (19). Er ontstaat een vicieuze cirkel doordat de patiënt vanwege de ergere neusverstopping nog meer geneigd is om door de mond adem te halen, met toenemende mondlekkage tot gevolg (zie Afbeelding 2). Deze bijwerkingen hebben invloed op de aanvaarding van, en therapietrouw bij de CPAP-behandeling aangezien de problemen waar de patiënt mee te maken krijgt groter kunnen lijken dan het voordeel van de behandeling. Er zijn nog uitgebreidere onderzoeken gaande, maar inmiddels wordt duidelijk dat al bij het begin van de behandeling een patroon zichtbaar is wat betreft therapietrouw (20-22). Het is daarom van essentieel belang om direct bij het begin van de CPAP-therapie de optimale behandelomstandigheden te creëren om ervoor te zorgen dat de patiënt de therapie blijft volhouden.



(Afbeelding 2)

### **Betere aanvaarding en grotere therapietrouw dankzij verwarmde bevochtiging**

Het patiëntcomfort wordt groter als de bijwerkingen van de therapie minder worden.

Onderzoeksresultaten wijzen erop dat de aanvaarding en therapietrouw van de patiënt tijdens CPAP-therapie verbeteren als het comfort dankzij verwarmde bevochtiging wordt vergroot. Bij één bepaalde studie werd onderzocht hoeveel patiënten met CPAP-therapie stopten als ze vanaf het begin verwarmde bevochtiging kregen vergeleken met patiënten die dat niet kregen. Slechts 11% van de patiënten die vanaf het begin verwarmde bevochtiging kreeg, stopte met de therapie versus 36% in de groep zonder bevochtiging (23) Van de personen die overbleven, bleken degenen die verwarmde bevochtiging kregen therapietrouwer te zijn dan de personen die dit niet kregen Daarnaast is gebleken dat degenen die vanaf het begin van de behandeling verwarmde bevochtiging kregen therapietrouwer zijn dan zij die begonnen met CPAP zonder bevochtiging.7 Bovendien bleek dat het CPAP-gebruik van een groep niet-therapie trouwe patiënten met gemiddeld 1,5 uur per nacht toenam wanneer zij verwarmde bevochtiging kregen. (24)

## Beperkingen van conventionele bevochtiging

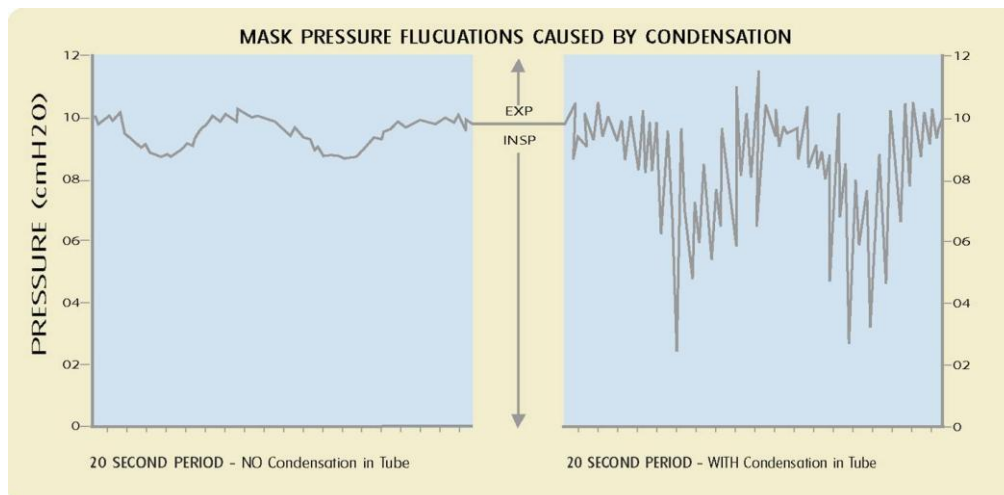
Conventionele verwarmde bevochtiging heeft een aantal beperkingen die de CPAP-therapie negatief kunnen beïnvloeden of de voordelen tenietdoen:

### 1) De omgevingstemperatuur beperkt de vochtigheidsafgifte bij conventionele bevochtigers

Tot nu toe was het onrealistisch om warmte en vocht op fysiologisch niveau te willen toedienen. De bevochtigers die bij CPAP-toestellen werden geleverd, waren van oudsher niet in staat om meer vochtigheid toe te dienen dan de omgevingstemperatuur toestond. In een slaapkamer met een temperatuur van 15°C kan de lucht bijvoorbeeld een maximale vochtigheid bereiken van 13 mg/l. Als wordt geprobeerd meer vocht toe te voegen zal dit enkel resulteren in condensvorming.

### 2) Condensaat beïnvloedt CPAP-therapie negatief

Gebleken is dat verwarmde bevochtiging de meest effectieve manier is om de therapietrouw van de patiënt te verbeteren. De hoeveelheid vochtigheid die een conventionele bevochtiger kan leveren wordt echter beperkt door de omgevingstemperatuur. Hoe verder de kamertemperatuur 's nachts daalt, hoe minder vocht de lucht maximaal kan bevatten. Een vochtigheidsinstelling die aan het begin van de nacht perfect was, leidt zodoende tot vochtophoping in de beademingsslang als de temperatuur daalt. Deze ophoping van vocht in de CPAP-slang leidt tot een storend gorgelgeluid en een grotere weerstand in het CPAP-circuit, wat weer grote, voorbijgaande fluctuaties in de maskerdruk tot gevolg heeft (zie Afbeelding 3).<sup>26</sup> Uit onderzoek blijkt dat 10 ml condensaat al een drukdaling in de inadenslang kan veroorzaken van 5,6 cm H<sub>2</sub>O.<sup>(26)</sup> Het is daarom van essentieel belang om de vorming van condens in de CPAP-slang te voorkomen om te zorgen dat de CPAP-therapie doeltreffend en verdraagbaar blijft.



(Afbeelding 3)

## Een “nieuwe” bevochtiginggeneratie: ThermoSmart™-technologie

Tot nu toe werden de voordelen van bevochtiging bij CPAP-therapie negatief beïnvloed door een veranderende omgevingstemperatuur. Behalve vochtigheidsverlies veroorzaakt een verandering van temperatuur ook condensvorming en maskerdrukinstabiliteit. Fisher & Paykel Healthcare heeft uitgebreid onderzoek verricht om vast te stellen hoe optimale vochtigheid het beste aan CPAP-patiënten kan worden toegediend. Bij deze ThermoSmart™-technologie, wordt gebruik gemaakt van een verwarmde beademingsslang. Deze techniek wordt ook toegepast bij geavanceerde beademing op de intensive care. Deze technologie zorgt voor hogere en individueel afgestemde vochtigheidsniveaus die de hele nacht worden gehandhaafd, ongeacht eventuele schommelingen in de omgevingstemperatuur. De ThermoSmart™-technologie zorgt voor optimaal patiëntcomfort en doeltreffende therapie dankzij:

- Voorkoming van condensvorming
- Absolute maskerdruk-stabiliteit
- Toediening van optimale vochtigheid in elke omgeving

Zoals eerder vermeld, hebben CPAP-gebruikers tot maar liefst 31% van de totale slaapduur last van mondlekkage.(17) Het is bekend dat mondlekkage het neusslijmvlies overmatig uitdroogt en neusverstopping veroorzaakt door de toegenomen weerstand in de nasale luchtwegen.(18, 19) Vochtighheidsniveaus van 30 mg/l (absoluut) bij 30°C blijken deze toename van de nasale-luchtwegweerstand bij mondlekkage te voorkomen (19)

Deze niveaus komen overeen met de normale omstandigheden in de bovenste luchtwegen tijdens inademing. Luchttoedieningssystemen behoren dan ook deze niveaus af te geven.(13)

Conventionele bevochtigers zijn niet in staat om deze niveaus af te geven. Een normale conventionele bevochtiger kan slechts vochtigheidsniveaus van ongeveer 18 mg/l (absoluut) bij 22°C produceren.

Pogingen om dit niveau te verhogen leiden alleen maar tot condensvorming.

Optimale vochtigheidsafgifte is uitsluitend mogelijk met de ThermoSmart™-technologie. Deze technologie leidt tot een optimale slaapkwaliteit dankzij een hoger comfort, wat weer in een betere aanvaarding en therapietrouw van de patiënt resulteert.

## Zelfregelende bevochtiging: Ambient Tracking® Plus

Na de ThermoSmart™-technologie is Ambient Tracking® Plus het beste voor de behandeling van OSA. Fisher & Paykel Healthcare heeft een gepatenteerde, zelfregelende bevochtigingstechnologie ontwikkeld en vervaardigd die condensvorming tot een minimum beperkt en de bevochtiging optimaliseert. Ambient Tracking® Plus detecteert 's nachts veranderingen in de luchttemperatuur en wijzigt de vochtproductie zodat zo veel mogelijk vochtigheid en zo min mogelijk condens worden geproduceerd. Bovendien compenseert, Ambient Tracking® Plus te harde luchtstromen in geval van mond- of maskerlekkage. Bij lekkages past Ambient Tracking® Plus de instelling van de verwarmingsplaat aan om meer vochtigheid te produceren, waardoor de bijwerkingen verminderen.

## Tot slot

In de behandeling van OSAS kan gesteld worden dat bevochtiging klinisch bewezen is. Zeker in een relatief koud land als Nederland kunnen er door slechte bevochtiging klachten ontstaan. Vooral de maanden oktober t/m april leveren voor menig CPAP gebruiker problemen op. Maatregelen zoals:

- Fleece-hoes om de slang
- Neusdruppels (Otrivin)
- Nasale corticosteroïden
- Eucalyptus druppels in bevochtiger
- Externe verwarmde slang (los verkrijgbaar)
- Slang onder de dekens
- Moeten overstappen naar Full Face masker

### **bestrijden slechts de symptomen maar lossen het probleem niet op.**

Indien in deze gevallen de bevochtiging wordt verbeterd door een apparaat te gebruiken met eerder genoemde technologieën, kunnen klachten blijvend worden bestreden.

Daarnaast:

- Houdt u van een koele slaapkamer of slaapt u altijd met het raam open?
- Bent u ouder dan 60?

- Gebruikt u medicijnen?
- Hebt u bewezen Keel-,Neus- of Oor-problemen?

Dan is de keus voor een CPAP met verwarmde slang zeker aan te bevelen. Zorg ervoor dat u goed geïnformeerd bent voordat u een apparaat kiest!

1. McArdle N, Devereux G, Heidarnejad H et al. Long-term use of CPAP therapy for sleep apnea/hypopnea syndrome. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 159 (4 Pt 1):1108-14.
2. Popescu G, Latham M, Allgar V et al. Continuous positive airway pressure for sleep apnoea/hypopnoea syndrome: usefulness of a two-week trial to identify factors associated with long-term use. *Thorax* 2001; 56 (9):727-33.
3. Waldhorn RE, Herrick TW, Nguyen MC et al. Long-term compliance with nasal continuous positive airway pressure therapy of obstructive sleep apnea. *Chest* 1990; 97 (1):33-8.
4. Bradley TD, Phillipson EA. Pathogenesis and pathophysiology of the obstructive sleep apnea syndrome. *Med Clin North Am* 1985; 69 (6):1169-85.
5. Deegan PC, McNicholas WT. Pathophysiology of obstructive sleep apnoea[see comments]. *Eur Respir J* 1995; 8 (7):1161-78.
6. Kribbs NB, Pack AI, Kline LR et al. Objective measurement of patterns of nasal CPAP use by patients with obstructive sleep apnea [see comments]. *Am Rev Respir Dis* 1993; 147 (4):887-95.
7. Massie CA, Hart RW, Peralez K et al. Effects of humidification on nasal symptoms and compliance in sleep apnea patients using continuous positive airway pressure [see comments]. *Chest* 1999; 116 (2):403-8.
8. Ball EM, Banks MB. Determinants of compliance with nasal continuous positive airway pressure treatment applied in a community setting. *Sleep Medicine* 2001; 2 (3):195-205.
9. Hui DS, Choy DK, Li TS et al. Determinants of continuous positive airway pressure compliance in a group of Chinese patients with obstructive sleep apnea. *Chest* 2001; 120 (1):170-6.
10. Rauscher H, Formanek D, Popp W et al. Self-reported vs measured compliance with nasal CPAP for obstructive sleep apnea. *Chest* 1993; 103 (6):1675-80.
11. Cole P. The respiratory role of the upper airways. Toronto: Mosby-Year Book Inc; 1992. 164 p.
12. Togias AG, Naclerio RM, Proud D et al. Nasal challenge with cold, dry air results in release of inflammatory mediators. Possible mast cell involvement. *J Clin Invest* 1985; 76 (4):1375-81.
13. Constantinidis J, Knobber D, Steinhart H et al. Finestructural investigations of the effect of nCPAP-mask application on the nasal mucosa. *Acta Otolaryngol* 2000; 120 (3):432-7.
14. Nino-Murcia G, McCann CC, Bliwise DL et al. Compliance and side effects in sleep apnea patients treated with nasal continuous positive airway pressure. *West J Med* 1989; 150(2):165-9.
15. Pepin JL, Leger P, Veale D et al. Side effects of nasal continuous positive airway pressure in sleep apnea syndrome. Study of 193 patients in two French sleep centers [see comments]. *Chest* 1995; 107 (2):375-81.
16. Williams R, Rankin N, Smith T et al. Relationship between the humidity and temperature of inspired gas and the function of the airway mucosa. *Crit Care Med* 1996; 24 (11):1920-9. Fisher & Paykel Healthcare **15**
17. Martins de Araujo MT, Vieira SB, Vasquez EC et al. Heated humidification or face mask to prevent upper airway dryness during continuous positive airway pressure therapy [see comments]. *Chest* 2000; 117 (1):142-7.
18. Hayes MJ, McGregor FB, Roberts DN et al. Continuous nasal positive airway pressure with a mouth leak: effect on nasal mucosal blood flow and nasal geometry. *Thorax* 1995; 50 (11):1179-82.
19. Richards GN, Cistulli PA, Ungar RG et al. Mouth leak with nasal continuous positive airway pressure increases nasal airway resistance. *Am J Respir Crit Care Med* 1996; 154 (1):182-6.
20. Pepin JL, Krieger J, Rodenstein D et al. Effective compliance during the first three months of continuous positive airway pressure. A European prospective study of 121 patients. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 160 (4):1124-9.
21. Weaver TE, Kribbs NB, Pack AI et al. Night-to-night variability in CPAP use over the first three months of treatment. *Sleep* 1997; 20 (4):278-83.
22. Rosenthal L, Gerhardstein R, Lumley A et al. CPAP therapy in patients with mild OSA: implementation and treatment outcome. *Sleep Medicine* 2000; 1 (3):215-20.
23. Kline LR, Carlson P. Acceptance and compliance with continuous positive airway pressure is altered by humidification (abstract). *Sleep* 1999; 22 (Supplement):S230.
24. Rakotonanahary D, Pelletier-Fleury N, Gagnadoux F et al. Predictive Factors for the Need for Additional Humidification During Nasal Continuous Positive Airway Pressure Therapy. *Chest* 2001; 119 (2):460-5.
25. Wiest GH, Fuchs FS, Brueckl WM et al. In vivo efficacy of heated and non-heated humidifiers during nasal continuous positive airway pressure (nCPAP)-therapy for obstructive sleep apnoea [In Process Citation]. *Respir Med* 2000; 94 (4):364-8.
26. Orec R, Richards G, Cornere B et al. Movement of bacterial contaminants is reduced in heated ventilator circuits. *Respir Care* 1995; 40 (11):1201.
27. Bacon JP, Farney RJ, Jensen RL et al. Nasal continuous positive airway pressure devices do not maintain the set pressure dynamically when tested under simulated clinical conditions [In Process Citation]. *Chest* 2000; 118 (5):1441-9