

Perfluorocarbon liquid ventilation

Citation for published version (APA):

Degraeuwe, P. L. J. (2001). *Perfluorocarbon liquid ventilation*. [Doctoral Thesis, Maastricht University]. Universiteit Maastricht. <https://doi.org/10.26481/dis.20011128pd>

Document status and date:

Published: 01/01/2001

DOI:

[10.26481/dis.20011128pd](https://doi.org/10.26481/dis.20011128pd)

Document Version:

Publisher's PDF, also known as Version of record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.umlib.nl/taverne-license

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

repository@maastrichtuniversity.nl

providing details and we will investigate your claim.

Samenvatting

Gastransport en efficiënte gasuitwisseling in de zoogdierlong zijn mogelijk door het ademen van, en zeker door het beademen met een zuurstofbevattende vloeistof. Wegens hun hoog oplossend vermogen voor ademhalingsgassen zijn vloeibare perfluorkoolstofverbindingen (PFKs) zeer geschikt voor deze toepassing. Vloeistofbeademing met PFKs verbetert de longmechanica van een long met toegenomen oppervlaktespanning. Tijdens totale of teug-vloeistof-beademing (TVB) (Engels: tidal liquid ventilation) worden teugvolumes vloeistof mechanisch in en uit de vloeistofgevulde long gepompt. Bij partiële vloeistofbeademing (PVB) (Engels: partial liquid ventilation) wordt de (partieel) met PFKs gevulde long met gas beademd. In hoofdstuk 5 bespreken we, na een inleiding over de ontstaansgeschiedenis van vloeistofbeademing, de fysico-chemische en biologische eigenschappen van PFKs en de fysiologie van de vloeistof-gevulde long. De pathofysiologie van longziekten, waarbij vloeistofbeademing zou kunnen worden toegepast, worden kort geschetst. Ook wordt aandacht besteed aan de huidige lege artis therapie en mogelijke nieuwe behandelstrategieën voor deze respiratoire aandoeningen. De literatuur over TVB en PVB worden apart samengevat met betrekking tot beschrijvende, verklarende en vergelijkende studies. Effecten op hemodynamiek, technische en praktijkgerichte aspecten worden besproken. Bij PVB worden tevens allerlei (combinaties van) respiratoire behandelstrategieën en technologieën vergeleken.

Door het wijzigen van de intrathoracale en pericardiale druk beïnvloedt kunstmatige beademing het hartminuutvolume en de bloeddruk. Naast een effect op de gemiddelde waarden bestaat er een fasisch effect synchroon met de beademingsteugen. In hoofdstuk 1 hebben we bij respiratoir insufficiënt gemaakte biggen de door gasbeademing (GB), PVB en TVB uitgelokte variabiliteit van hemodynamische parameters gekwantificeerd. TVB induceerde grotere fluctuaties dan PVB in het slagvolume van de linker kamer, de systeem bloeddruk en de perfusiedruk. De oorzaken, maar ook de eventuele gevolgen hiervan zijn niet onderzocht.

In hoofdstuk 2 hebben we PVB vergeleken met GB en hoog frequente oscillatie (HFO) bij biggen die door longlavage respiratoir insufficiënt waren gemaakt. Zowel de GB- als HFO-strategie waren gericht op longontplooiing. De drie technieken herstelden een adequate arteriële oxygenatie, echter iets minder goed bij PVB. Ook de longmechanica was minder gunstig na PVB. Histologisch waren er geen verschillen. De stabiliteit van het diermodel werd in vraag gesteld.

Om het eind-expiratoire longvolume constant te houden tijdens TVB werd een reguleur met terugkoppeling ontworpen en getest (hoofdstuk 3). Als invoer signaal voor het regelsysteem werd gebruik gemaakt van de eind-expiratoire occlusiedruk. De werking van het systeem bleek bevredigend, zowel tijdens testsituaties in het laboratorium als bij dierproeven.

Chronische longziekte blijft een belangrijk gezondheidsprobleem bij exprematuren die omwille van neonataal respiratoir distress syndroom werden beademd. Hoog frequente oscillatie en TVB zouden longbeschadiging als gevolg van de beademing kunnen verminderen. In hoofdstuk 4 worden in een vergelijkende studie drie beademingsstrategieën toegepast bij preterm geboren lammeren die onmiddellijk na de geboorte met surfactant werden behandeld. TVB werd gekenmerkt door betere gasuitwisseling dan conventionele beademing met relatief hoge eind-expiratoire druk en hoog-volume HFO. Na TVB was er tevens minder histologische longbeschadiging en een homogener ontplooiing van de long.

TVB is een fysiologisch goed onderbouwde techniek. De resultaten bij diermodellen zijn, wat betreft gasuitwisseling en histologische longprotectie, bijna uniform beter dan om het even welke andere beademingsmethode. Verdere research (in hoofdstuk 5 worden enkele suggesties gedaan) en humane trials lijken daarom zinvol. Aanwijzingen dat PVB echt superieur is aan reeds bestaande technieken zijn schaars, ondanks een massa onderzoeksgegevens. PVB is niet geworden wat men ervan voorspeld had: een eenvoudige techniek met dezelfde voordelen als TVB.