



UvA-DARE (Digital Academic Repository)

The power of automated ventilation

Buiteman-Kruizinga, L.A.

Publication date
2023

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):

Buiteman-Kruizinga, L. A. (2023). *The power of automated ventilation*. [Thesis, fully internal, Universiteit van Amsterdam].

General rights

It is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), other than for strictly personal, individual use, unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

Disclaimer/Complaints regulations

If you believe that digital publication of certain material infringes any of your rights or (privacy) interests, please let the Library know, stating your reasons. In case of a legitimate complaint, the Library will make the material inaccessible and/or remove it from the website. Please Ask the Library: <https://uba.uva.nl/en/contact>, or a letter to: Library of the University of Amsterdam, Secretariat, Singel 425, 1012 WP Amsterdam, The Netherlands. You will be contacted as soon as possible.

Addendum
Author contributions
List of publications outside of this thesis
PhD portfolio
Dankwoord
curriculum vitae

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Chapter 2

Automation to improve lung protection

Manuscript preparation L.A. Buiteman-Kruizinga and M.J. Schultz wrote the first draft of the manuscript. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Project supervision M.J. Schultz

Chapter 3

Effects of Closed-loop Ventilation on Ventilator Settings, Patient Outcomes and Nursing Staff Workloads—a systematic review

Concept and design L.A. Buiteman-Kruizinga, R.L. Goossen, F. Paulus and M.J. Schultz

Acquisition of data R.L. Goossen, L.A. Buiteman-Kruizinga

Data analysis R.L. Goossen, L.A. Buiteman-Kruizinga, F. Paulus, M.J. Schultz

Manuscript preparation R.L. Goossen and L.A. Buiteman-Kruizinga wrote the first draft of the manuscript. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Project supervision L.A. Buiteman-Kruizinga and M.J. Schultz

Chapter 4

Closed-loop ventilation in COVID-19 patients with acute hypoxemic respiratory failure—a case series

Concept and design L.A. Buiteman-Kruizinga, P.L.J. van der Heiden, M.J. Schultz

Acquisition of data L.A. Buiteman-Kruizinga

Manuscript preparation L.A. Buiteman-Kruizinga, P.L.J. van der Heiden and M.J. Schultz wrote the first draft of the manuscript. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Project supervision M.J. Schultz

Chapter 5

Comparison of Mechanical Power during Adaptive Support Ventilation Versus Non-automated Pressure-Controlled Ventilation—a pilot study

<i>Concept and design</i>	L.A. Buiteman-Kruizinga, P.L.J. van der Heiden, P.L. Tangkau
<i>Acquisition of data</i>	L.A. Buiteman-Kruizinga, P.L.J. van der Heiden
<i>Data analysis</i>	L.A. Buiteman-Kruizinga, H.E. Mkadmi, P.L.J. van der Heiden
<i>Manuscript preparation</i>	L.A. Buiteman-Kruizinga, P.L.J. van der Heiden and M.J. Schultz wrote the first draft of the manuscript. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.
<i>Project supervision</i>	P.L.J. van der Heiden, M.J. Schultz

Chapter 6

The (Mechanical) Power of (Automated) Ventilation

<i>Manuscript preparation</i>	L.A. Buiteman-Kruizinga and M.J. Schultz prepared and wrote the manuscript.
<i>Project supervision</i>	M.J. Schultz

Chapter 7

Effect of INTELLiVENT-ASV versus Conventional Ventilation on Ventilation Intensity in Patients with COVID-19 ARDS—an observational study

<i>Concept and design</i>	L.A. Buiteman-Kruizinga, P.L.J. van der Heiden, F. Paulus, M.J. Schultz
<i>Acquisition of data</i>	L.A. Buiteman-Kruizinga, M. Botta
<i>Data analysis</i>	L.A. Buiteman-Kruizinga, A. Serpa Neto, H.E. Mkadmi, M.J. Schultz
<i>Manuscript preparation</i>	L.A. Buiteman-Kruizinga, P.L.J. van der Heiden and M.J. Schultz wrote the first draft of the manuscript. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.
<i>Project supervision</i>	P.L.J. van der Heiden, M.J. Schultz

Chapter 8

Effect of Automated versus Conventional Ventilation on Mechanical Power of Ventilation – an randomized crossover clinical trial

<i>Concept and design</i>	L.A. Buiteman-Kruizinga, P.L.J. van der Heiden, F. Paulus, M.J. Schultz
<i>Acquisition of data</i>	L.A. Buiteman-Kruizinga, M. Botta, S. List, B. Boer, P. Bühler, P. Wendel Garcia
<i>Data analysis</i>	L.A. Buiteman-Kruizinga, A. Serpa Neto
<i>Manuscript preparation</i>	L.A. Buiteman-Kruizinga and M.J. Schultz wrote the first draft of the manuscript. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.
<i>Project supervision</i>	M.J. Schultz, F. Paulus

Chapter 9

A Closed-loop Ventilation Mode that Targets the Lowest Work and Force of Breathing Reduces the Transpulmonary Driving Pressure in Patients with moderate-to-severe ARDS

<i>Concept and design</i>	D.M.P. van Meenen, M.J. Schultz, F. Paulus
<i>Acquisition of data</i>	D.M.P. van Meenen
<i>Data analysis</i>	L.A. Buiteman-Kruizinga, D.M.P. van Meenen, L.D.J. Bos
<i>Manuscript preparation</i>	L.A. Buiteman-Kruizinga and M.J. Schultz wrote the first draft of the manuscript. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.
<i>Project supervision</i>	M.J. Schultz

Chapter 10

Ventilator Parameters and Mechanical Power in Patients without ARDS

<i>Concept and design</i>	L.A. Buiteman-Kruizinga, D.M.P. van Meenen, F. Paulus, A. Serpa Neto, M.J. Schultz
<i>Acquisition of data</i>	D.M.P. van Meenen, L.A. Buiteman-Kruizinga
<i>Data analysis</i>	L.A. Buiteman-Kruizinga, D.M.P. van Meenen, A. Serpa Neto

Appendices

- Manuscript preparation* L.A. Buiteman-Kruizinga, D.M.P. van Meenen and M.J. Schultz wrote the first draft of the manuscript. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.
- Project supervision* M.J. Schultz

LIST OF PUBLICATIONS OUTSIDE OF THIS THESIS

1. **Buiteman-Kruizinga LA**, Schultz MJ. Ultra-low tidal volume ventilation for lung protection: not so fast. *Lancet Respir Med.* 2023; 12:S2213. Epub ahead of print.
2. Botta M, Tsonas AM, Sinnige JS, De Bie AJR, Bindels AJGH, Ball L, Battaglini D, Brunetti I, **Buiteman-Kruizinga LA**, van der Heiden PLJ, de Jonge E, Mojoli F, Robba C, Schoe A, Paulus F, Pelosi P, Neto AS, Horn J, Schultz MJ; ACTIVE collaborative group. Effect of Automated Closed-loop ventilation versus conventional VEntilation on duration and quality of ventilation in critically ill patients (ACTIVE) - study protocol of a randomized clinical trial. *Trials.* 2022; 23:348
3. Botta M, Wenstedt EFE, Tsonas AM, **Buiteman-Kruizinga LA**, van Meenen DMP, Korsten HHM, Horn J, Paulus F, Bindels AGJH, Schultz MJ, De Bie AJR. Effectiveness, safety and efficacy of INTELLIVENT-adaptive support ventilation, a closed-loop ventilation mode for use in ICU patients - a systematic review. *Expert Rev Respir Med.* 2021; 15:1403
4. Stilma W, Åkerman E, Artigas A, Bentley A, Bos LD, Bosman TJC, de Bruin H, Brummaier T, **Buiteman-Kruizinga LA**, Carcò F, Chesney G, Chu C, Dark P, Dondorp AM, Gijsbers HJH, Gilder ME, Grieco DL, Inglis R, Laffey JG, Landoni G, Lu W, Maduro LMN, McGready R, McNicholas B, de Mendoza D, Morales-Quinteros L, Nosten F, Papali A, Paternoster G, Paulus F, Pisani L, Prud'homme E, Ricard JD, Roca O, Sartini C, Scaravilli V, Schultz MJ, Sivakorn C, Spronk PE, Sztajn bok J, Triguí Y, Vollman KM, van der Woude MCE. Awake Prone as an Adjunctive Therapy for Refractory Hypoxemia in Non-Intubated Patients with COVID-19 Acute Respiratory Failure: Guidance from an International Group of Healthcare Workers. *Am J Trop Med Hyg.* 2021; 104:1676

As collaborator of the PRoVENT-COVID study and/or PRoAcT-COVID study

1. van der Ven FLIM, Valk CMA, Blok S, et.al. Broadening the Berlin definition of ARDS to patients receiving high-flow nasal oxygen: an observational study in patients with acute hypoxemic respiratory failure due to COVID-19. *Ann Intensive Care.* 2023; 13:64
2. Daenen K, Huijben JA, Boyd A, et.al. Optimal Dosing and Timing of High-Dose Corticosteroid Therapy in Hospitalized Patients With COVID-19:

Study Protocol for a Retrospective Observational Multicenter Study (SELECT). JMIR Res Protoc. 2023;12:e48183

3. Goossen RL, Verboom M, Blacha M et.al. Incidence of Air Leaks in Critically Ill Patients with Acute Hypoxemic Respiratory Failure Due to COVID-19. Diagnostics (Basel). 2023;13:1156
4. Stilma W, Valk CMA, van Meenen DMP et.al. Practice of Awake Prone Positioning in Critically Ill COVID-19 Patients-Insights from the PRoACT-COVID Study. J Clin Med. 2022;11:6988.
5. Ahuja S, de Grooth HJ, Paulus F, et.al. Association between early cumulative fluid balance and successful liberation from invasive ventilation in COVID-19 ARDS patients - insights from the PRoVENT-COVID study: a national, multicenter, observational cohort analysis. Crit Care. 2022;26:157
6. Roozeman JP, Mazzinari G, Serpa Neto A, et.al. Prognostication using SpO₂/FIO₂ in invasively ventilated ICU patients with ARDS due to COVID-19 - Insights from the PRoVENT-COVID study. J Crit Care. 2022;68:31
7. Stilma W, van Meenen DMP, Valk CMA, et.al. Incidence and Practice of Early Prone Positioning in Invasively Ventilated COVID-19 Patients-Insights from the PRoVENT-COVID Observational Study. J Clin Med. 2021; 10:4783
8. BosLDJ, Sjoding M, Sinha P, et.al. Longitudinal respiratory subphenotypes in patients with COVID-19-related acute respiratory distress syndrome: results from three observational cohorts. Lancet Respir Med. 2021; 9:1377
9. Schuijt MTU, Schultz MJ, Paulus F, et.al. Association of intensity of ventilation with 28-day mortality in COVID-19 patients with acute respiratory failure: insights from the PRoVENT-COVID study. Crit Care. 2021; 25:283
10. Schuijt MTU, Martin-Loeches I, Schultz MJ, et.al. Mortality associated with early changes in ARDS severity in COVID-19 patients - Insights from the PRoVENT-COVID study. J Crit Care. 2021; 65:237
11. Morales-Quinteros L, Neto AS, Artigas A, et.al. Dead space estimates

may not be independently associated with 28-day mortality in COVID-19 ARDS. *Crit Care*. 2021; 25:171

12. Schavemaker R, Schultz MJ, Lagrand WK, et.al. Associations of Body Mass Index with Ventilation Management and Clinical Outcomes in Invasively Ventilated Patients with ARDS Related to COVID-19-Insights from the PRoVENT-COVID Study. *J Clin Med*. 2021; 10:1176
13. Botta M, Tsonas AM, Pillay J, et.al. Ventilation management and clinical outcomes in invasively ventilated patients with COVID-19 (PRoVENT-COVID): a national, multicentre, observational cohort study. *Lancet Respir Med*. 2021; 9:139

PHD PORTFOLIO

PhD student: Laura A. Buiteman-Kruizinga
 PhD period: 2020 – 2023
 PhD supervisor: prof.dr. M.J. Schultz
 PhD co-supervisors: prof.dr. F. Paulus, dr. P.L.J. van der Heiden

	Year	ECTS
<hr/>		
PhD training		
<hr/>		

Courses

NFU e-brok	2020	1.5
The AMC World of Science	2021	1.5
Practical Biostatistics	2021	1.4
Coding in R (e-learning Udemy)	2021	1.5
Datamanagement	2022	0.3
Statistics and data-analysis in R (TriData Utrecht)	2022	3

Seminars, workshops and master classes

Master Critical Care		
• Journal Club, Critical Appraisal Course, Evidence based practice, writing of a casereport	2021	3

Poster presentations

ESICM, Digital Lives (2x)	2020	0.8
EfCCNa, Utrecht	2022	0.5
ESICM, Paris	2022	0.5
Wetenschapsavond, Reinier de Graaf	2023	0.5

Oral presentations

Pitch Stipendium, Reinier de Graaf	2020	0.5
Intensivistendagen (Virtual)	2021	0.5
European Respiratory Society congress (Virtual)	2021	0.5

Appendices

SIG conference, Switzerland	2021	0.5
EfCCNa, Utrecht	2022	0.5
Wetenschapsavond, Reinier de Graaf	2020 / 2022 / 2023	1.5
INSPIRES, Madrid	2022	0.5

International conferences

ESICM Digital Lives	2020	0.5
Intensivistendagen	2021	0.5
European Respiratory Society congress (Virtual)	2021	0.7
SIG conference, Switzerland	2021	0.6
Rotterdam Intensive Care Symposium	2022	0.3
TOPICS	2022	0.3
Venticare	2022	0.3
ESICM Paris	2022	1
EfCCNa	2022	0.7
INSPIRES, Madrid	2022	1

Teaching

Lecturing

Wetenschapscafe, Reinier de Graaf	2020	0.2
Practitioners Congress (Virtual)	2021	0.2
Hamilton Medical NL Klantendag	2022	0.3
Rotterdam Intensive Care Symposium	2022	0.3
Webinar United Kingdom	2022	0.4
TOPICS	2022	0.3
Venticare	2022	0.3
Mechanical ventilation course for ICU nurses	2022 – 2023	1
Experts on Air INTELLiVENT-ASV	2022 – 2023	0.8

Tutoring, mentoring

Support of ICU nurses during the Evidence Based Practice course organized by Reinier de Graaf	2021 – present	1
Guiding several ICU nurse students during their education	2020 – present	2

Supervising

Research of HBO-V students (2)	2021 – 2023	2.5
Research and education of practitioner students (3)	2021 – 2023	3
Research of medical students (2)	2020 – 2022	2

Other

Advisory board Hamilton Medical • Clinical expert meetings, implementation advise, usability testing	2021 – 2023	1
Member of exam committee of the education to become a Ventilation Practitioner	2022 - present	0.2

Parameters of Esteem

Grants

Reinier Wetenschapsstipendium €5000	2021
-------------------------------------	------

Awards and Prizes

Reinier Wetenschapsprijs	2021
--------------------------	------

DANKWOORD

En dan is nu het moment daar gekomen dat ik begin aan het dankwoord. Toen ik begon met het promotie traject, wist ik eigenlijk niet zo goed waar ik aan begon, alleen dat het een kans was waar ik geen nee tegen kon en wilde zeggen. Maar, ventilation practitioner aan bed in het Reinier de Graaf, samen met de combinatie van onderzoek doen op onze IC, en natuurlijk onderzoek en samenwerking in het AMC op de IC, hoe zou dat gaan? En wat ga ik eigenlijk exact doen? Ik had nooit verwacht dat ik het zo leuk zou vinden, en dat het zo goed zou verlopen. Om mijn promotie onderzoek te kunnen doen, ben ik door zoveel mensen geholpen en ondersteund, en tijdens het uitvoeren van de onderzoeken heb ik met zoveel enthousiaste mensen samengewerkt. Het voelt eigenlijk raar, dat ik nu die titel krijg, terwijl ik dit nooit in mijn eentje had kunnen doen. Ik heb veel mensen om dankbaar voor te zijn, en een aantal wil ik specifiek noemen, in dit veelgelezen onderdeel van een proefschrift.

Marcus, toen wij elkaar voor het eerst ontmoeten, had ik nooit kunnen bedenken dat een aantal jaar later ik zelf 'in de kerk' zou staan. Ik vind onze samenwerking enorm bijzonder, ik heb al zoveel van je geleerd, je gaf me altijd vertrouwen dat ik iets kon (terwijl ik zelf overtuigd was dat ik het niet kon) en eigenlijk hebben we vooral ook heel veel lol. Ook al doe jij alsof het de normaalste zaak van de wereld is, ik denk dat ik, voor de laatste keer dan, nog wel één keer kan zeggen wat voor een unieke kans je mij hebt gegeven. We kenden elkaar amper, ik werkte niet in het AMC en met het Reinier de Graaf was nog geen samenwerking. Ik voel me bevoorrecht dat ik dit allemaal heb mogen doen, maar ook dat ik als postdoc onderzoeker me nog verder ga ontwikkelen en we blijven samenwerken.

Frederique, onze samenwerking is erg prettig. Ik heb van jou geleerd dat een tweede keer rustig nadenken of iets al goed genoeg is, belangrijk is, en dat kritische vragen aan elkaar blijven stellen de wetenschap bevordert. Ik kan jou altijd alles vragen, je deur staat altijd open en daar heb ik veel aan gehad. Ook de laatste kritische blik van jou op manuscripten nét voor het submitten, maakte het altijd net even weer beter. Ons persoonlijke contact tussen de bedrijven door is gezellig en we delen over veel zaken dezelfde mening. Ik kijk er erg naar uit om onze samenwerking voort te zetten!

Pim, vanaf het begin had je vertrouwen in mij en vond je het publiceren van mijn eerste onderzoek, waarin je mij begeleidde voor de VP-opleiding, een niet meer dan logische stap. Samen hebben we op de IC mijn promotie

onderzoek vorm gegeven en neergezet, en was er een tijd dat er zelfs drie studies liepen. Door jouw support, enthousiasme, hulp, interesse en praktische adviezen liep het altijd soepel. Je zei ook wel eens dat ik gewoon even rustig kon doen, en ik kan altijd bij je terecht voor wat dan ook. Dat waardeer ik zeer.

Ary, since our collaboration you almost feel like my unofficial second promotor. Thanks for all your quick responses to my statistical questions, your support and advices to improve a manuscript or proposal. I learn so much from you, and I am grateful that our collaboration will continue.

David, jij was echt mijn steun en toeverlaat voor veel zaken: R vragen, statistische hulp, aanvullingen op teksten en plannen, en natuurlijk bij onze recente PERMISS aanvraag. En als ik vroeg of we 'heel even konden daten' omdat ik je weer nodig had, was jouw antwoord altijd ja. Het was echt heel fijn dat ik altijd jouw hulp kon inroepen, en super dat onze samenwerking niet stopt!

Betty, mede door al jouw hulp en ondersteuning is dit traject heel succesvol verlopen. Ik ben heel blij met je interesse en het bijna grenzeloze vertrouwen in mij dat je vooraf al had. Bedankt voor het meedenken en alle extra tijd die ik kreeg als er een deadline was of een lange to-do lijst, dat gaf weer rust en veel ruimte om iets af te kunnen strepen!

Beste leden van de promotie commissie, heel erg bedankt voor de tijd en moeite om met mij van gedachten te kunnen wisselen over mijn proefschrift!

Mijn lieve IC-collega's en het hele team, bedankt voor al jullie interesse, vragen en steun de afgelopen jaren en alle keren dat ik even mijn patiënt kon overdragen als ik moest overleggen, analyseren of schrijven. Lieve Esther, bedankt dat je mijn paranimf wil zijn en zo'n goede ceremoniemeester(es) voor het feest! Lieve Louise, bedankt dat de voorkant zo leuk is geworden en ik er alleen maar commentaar op hoefde te geven.

Alle AMC collega's met wie ik de afgelopen jaren heb gewerkt, bedankt dat ik, ondanks dat ik niet structureel aanwezig kon zijn in het AMC, onderdeel ben van de groep en we het altijd gezellig hebben als ik er ben! Lieve Robin, we hebben het laatste jaar veel samengewerkt, veel gelachen en ik vind het super leuk dat jij mijn paranimf bent!

Alle enthousiaste IC-verpleegkundigen en artsen die de INTELLiPOWER studie hebben uitgevoerd in Delft, Hoorn, Amsterdam en Zürich, bedankt voor jullie inzet, hulp en kritisch vragen. Ik vond het super leuk en erg effectief om met jullie samen te werken, hopelijk in de toekomst nog meer.

Dank aan m'n lieve vrienden en familie voor de interesse, luisterend oor en alle leuke dingen die we doen! En natuurlijk mijn ouders, lieve pap en mam, jullie hebben mij altijd geleerd om te geloven in mezelf, dat met hard werken je veel kan bereiken en dat 'meer als je best, kun je niet doen'... en dat is een goede basis!

Lieve Sven, met jou samen kan ik alles! Jij bent er altijd voor mij en door jouw rust, me soms gewoon te laten, alle leuke dingen die we samen doen, maar vooral jouw vermogen om me van de laptop weg te trekken, zodat ik me weer focuste op andere dingen, heeft ervoor gezorgd dat ik heel vaak ontspannen was! Ik ben heel blij dat wij samen zijn en ik hou van jou.

ABOUT THE AUTHOR

Laura Buiteman-Kruizinga was born on the 10th of July 1987 in the Hague. She grew up with her parents, older sister and younger brother in 's-Gravenzande and finished secondary school there (VWO). The wish in her younger years of becoming a vet changed to become a nurse, and in 2010 she finished Nursing School



(HBO-V) at the Haagse Hogeschool in the Hague. During Nursing School, she was already at work at Haga Hospital, the Hague, as part of the education, and after some more experience, Laura was very happy to start with the education to become an ICU nurse, at the Reinier de Graaf Hospital in Delft. After graduation in 2012, Laura stayed working in Delft and next to the clinical work she got involved in, and coordinated several projects to improve or change ICU care. In 2018 she started with the education to become a Ventilation Practitioner, to further specialize in mechanical ventilation. During that education she learned that research was fun and in 2020 she started her PhD under the supervision of Marcus Schultz, Frederique Paulus and Pim van der Heiden. In 2022 she also finished her Masters in Critical Care. She will continue with research as a postdoctoral researcher in a collaboration between the Reinier de Graaf Hospital and the Amsterdam UMC, 'location AMC'.

