

BIBLIOMETRIC MAPPING OF NURSE-LED WEANING VENTILATOR IN CHRONIC DISEASE PATIENTS: RESEARCH TRENDS, SCIENTIFIC COLLABORATION, AND CONCEPTUAL EVOLUTION IN CRITICAL CARE NURSING (2000-2026)**Ade Rahmah Yulia¹, Yunie Armiyati², Aric Vranada³, Chanif^{4*}**¹⁻⁴Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah SemarangE-mail Korespondensi: aderahmahyuliatamrin@gmail.comDisubmit: 17 Juni 2026 Diterima: 28 Juli 2026 Diterbitkan: 01 Agustus 2026
Doi: <https://doi.org/10.33024/mnj.v8i8.26539>**ABSTRACT**

Ventilator weaning is a critical stage in the management of patients receiving mechanical ventilation, contributing to the reduction of complications, length of hospital stay, healthcare costs, and mortality rates. The growing implementation of nurse-led ventilator weaning has increased the volume of scientific publications, highlighting the need for a comprehensive mapping of research developments in this field. This study aimed to analyze global research trends, scientific collaboration patterns, and thematic developments related to nurse-led ventilator weaning among patients with chronic diseases between 2000 and 2026. A bibliometric approach was employed using publications retrieved from the Dimensions database. The identification and selection process followed the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) framework. A total of 19,589 publications were initially identified, and after the screening process, 7,988 publications were included for analysis. Bibliometric analyses were conducted using VOSviewer version 1.6.20, including publication trend analysis, research field distribution, keyword co-occurrence analysis, network visualization, overlay visualization, and density visualization. The results demonstrated a dynamic development of publications related to nurse-led ventilator weaning throughout the study period. The dominant research fields were Biomedical and Clinical Sciences (7,722 publications), Health Sciences (5,466 publications), Clinical Sciences (2,324 publications), and Nursing (930 publications). Keyword co-occurrence analysis identified three major research clusters focusing on mechanical ventilation and the weaning process, patient safety and clinical outcomes, and evidence-based practice alongside clinical guideline development. Overlay visualization revealed a shift in research focus from the technical aspects of mechanical ventilation toward evidence-based practice implementation, patient safety, and quality improvement in critical care nursing. This study highlights the growing importance of nurse-led ventilator weaning as a multidisciplinary research area with substantial contributions to evidence-based critical care nursing practice. The findings provide valuable insights for future research, particularly regarding specific chronic diseases, digital health integration, and community-based ventilatory care.

Keywords: *Bibliometric Analysis, Weaning ventilator, Mechanical Ventilation, Critical Care Nursing, Nurse-Led Weaning.*

ABSTRAK

Weaning ventilator merupakan tahapan penting dalam pengelolaan pasien yang menjalani ventilasi mekanik dan berperan dalam menurunkan komplikasi, lama rawat inap, biaya pelayanan kesehatan, serta mortalitas. Perkembangan pendekatan nurse-led ventilator weaning mendorong meningkatnya jumlah publikasi ilmiah sehingga diperlukan pemetaan penelitian secara komprehensif. Penelitian ini bertujuan menganalisis tren penelitian global, pola kolaborasi ilmiah, dan perkembangan tema penelitian mengenai nurse-led ventilator weaning pada pasien penyakit kronis selama periode 2000-2026. Penelitian ini menggunakan metode bibliometrik dengan sumber data dari database Dimensions. Proses identifikasi dan seleksi publikasi dilakukan menggunakan pendekatan PRISMA. Sebanyak 19.589 publikasi teridentifikasi dan setelah proses penyaringan diperoleh 7.988 publikasi yang dianalisis menggunakan perangkat lunak VOSviewer versi 1.6.20. Analisis meliputi tren publikasi, distribusi bidang penelitian, keyword co-occurrence, network visualization, overlay visualization, dan density visualization. Hasil penelitian menunjukkan bahwa publikasi mengenai nurse-led ventilator weaning mengalami perkembangan yang dinamis selama periode pengamatan. Bidang penelitian didominasi oleh Biomedical and Clinical Sciences (7.722 publikasi), Health Sciences (5.466 publikasi), Clinical Sciences (2.324 publikasi), dan Nursing (930 publikasi). Analisis kata kunci mengidentifikasi tiga klaster utama penelitian yang berfokus pada ventilasi mekanik dan proses weaning, keselamatan pasien serta luaran klinis, dan praktik berbasis bukti beserta pengembangan pedoman klinis. Overlay visualization menunjukkan pergeseran fokus penelitian dari aspek teknis ventilasi mekanik menuju implementasi evidence-based practice, keselamatan pasien, dan peningkatan mutu pelayanan keperawatan kritis. Penelitian ini menunjukkan bahwa nurse-led ventilator weaning berkembang sebagai area penelitian multidisiplin dengan kontribusi yang semakin besar terhadap pengembangan praktik keperawatan kritis berbasis bukti. Temuan ini dapat menjadi dasar untuk pengembangan penelitian lanjutan terkait penyakit kronis spesifik, integrasi teknologi digital, dan pelayanan ventilasi berbasis komunitas.

Kata Kunci: *Bibliometric Analysis, Weaning ventilator, Mechanical Ventilation, Critical Care Nursing, Nurse-Led Weaning.*

PENDAHULUAN

Ventilasi mekanik merupakan salah satu intervensi yang paling sering digunakan dalam perawatan pasien kritis yang mengalami gangguan fungsi respirasi. Penggunaan ventilasi mekanik telah terbukti meningkatkan angka kelangsungan hidup pasien dengan gagal napas akut maupun kronis. Namun demikian, penggunaan ventilator dalam jangka waktu yang lama dapat meningkatkan risiko berbagai komplikasi, termasuk

ventilator-associated pneumonia (VAP), kelemahan otot pernapasan, gangguan psikologis, serta peningkatan lama rawat inap di unit perawatan intensif (Aryani et al., 2024). Salah satu komplikasi yang mendapat perhatian besar dalam penelitian terbaru adalah terjadinya atrofi diafragma akibat ventilasi mekanik berkepanjangan yang dapat memperlambat proses weaning dan memperburuk luaran klinis pasien (Goligher et al., 2021).

Weaning ventilator merupakan proses transisi bertahap dari dukungan ventilator menuju kemampuan bernapas spontan secara mandiri. Proses ini menjadi salah satu tahap paling krusial dalam manajemen pasien yang menjalani ventilasi mekanik karena kegagalan *weaning* dapat meningkatkan risiko reintubasi, komplikasi klinis, dan mortalitas (Dolinay et al., 2024). Oleh karena itu, diperlukan strategi yang efektif untuk memastikan pelepasan ventilator dilakukan secara aman dan tepat waktu.

Dalam beberapa dekade terakhir, konsep *nurse-led weaning ventilator* berkembang sebagai pendekatan yang memberikan peran lebih besar kepada perawat dalam proses pengambilan keputusan klinis. Perawat tidak hanya bertanggung jawab dalam pemantauan kondisi pasien, tetapi juga berkontribusi dalam pengkajian kesiapan *weaning* ventilator, pelaksanaan *spontaneous breathing trial* (SBT), serta evaluasi keberhasilan *weaning* ventilator (Lee et al., 2022). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penerapan protokol *weaning* ventilator yang dipimpin oleh perawat (Nurse-led) berhubungan dengan peningkatan efisiensi proses *weaning* ventilator, pengurangan durasi ventilasi mekanik, serta peningkatan koordinasi antarprofesi dalam perawatan pasien kritis (Aryani et al., 2024).

Meskipun penelitian mengenai *weaning* ventilator telah menghasilkan banyak publikasi, pemetaan ilmiah yang secara khusus mengevaluasi perkembangan penelitian *nurse-led weaning ventilator* masih terbatas. Analisis bibliometrik merupakan metode yang dapat digunakan untuk mengevaluasi tren publikasi, pola kolaborasi ilmiah, dan perkembangan konsep penelitian

dalam suatu bidang ilmu (Donthu et al., 2021). Melalui pendekatan ini, peneliti dapat mengidentifikasi area penelitian yang telah berkembang serta menemukan kesenjangan penelitian yang masih memerlukan eksplorasi lebih lanjut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk memetakan perkembangan publikasi global mengenai *nurse-led ventilator weaning* pada pasien penyakit kronis selama periode 2000-2026. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan mengidentifikasi pola kolaborasi ilmiah dan mengevaluasi evolusi konsep penelitian dalam bidang keperawatan kritis.

TINJAUAN PUSTAKA

Perkembangan konsep *evidence based nursing* turut mendorong peningkatan penelitian mengenai *weaning* ventilator. Fokus penelitian tidak lagi terbatas pada aspek fisiologis ventilasi mekanik, tetapi juga mencakup keselamatan pasien, implementasi protokol klinis, kualitas pelayanan, dan pengembangan pedoman praktik berbasis bukti. Selain itu, meningkatnya prevalensi penyakit kronis seperti penyakit paru obstruktif kronik (COPD), gagal jantung kronis, dan penyakit neuromuskular menyebabkan kebutuhan terhadap strategi *weaning* ventilator yang efektif menjadi semakin penting. Temuan penelitian terkini juga menunjukkan bahwa pendekatan *nurse-led weaning* ventilator semakin mendapatkan perhatian dalam praktik keperawatan kritis. Hasil *systematic review* dan *meta-analysis* menunjukkan bahwa penggunaan protokol *weaning* ventilator berbasis kepemimpinan perawat (Nurse-led) dapat mendukung proses *weaning* ventilator yang lebih terstruktur dan konsisten pada pasien dewasa yang

menjalani ventilasi mekanik (Wang et al., 2025). Selain itu, tinjauan sistematis sebelumnya juga menegaskan bahwa keterlibatan aktif perawat dalam proses weaning berkontribusi terhadap optimalisasi pengambilan keputusan klinis dan peningkatan kualitas pelayanan di unit perawatan intensif (Hirzallah et al., 2019).

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi bibliometrik yang bertujuan untuk menganalisis tren publikasi, pola kolaborasi ilmiah, serta perkembangan konsep penelitian secara global mengenai *nurse-led weaning ventilator* pada pasien penyakit kronis. Pendekatan bibliometrik digunakan karena mampu memberikan gambaran kuantitatif dan visual mengenai perkembangan suatu bidang penelitian, mengidentifikasi tema-tema yang dominan, serta mengevaluasi arah perkembangan penelitian di masa mendatang. Data bibliografis diperoleh dari database Dimensions karena memiliki cakupan publikasi internasional yang luas dan menyediakan data bibliometrik yang komprehensif. Seluruh proses pencarian dan pengunduhan data dilakukan pada bulan Juni 2026 untuk menghindari perubahan jumlah publikasi akibat pembaruan database. Data tahun 2026 merepresentasikan publikasi yang telah terindeks hingga Juni 2026 sehingga interpretasi tren publikasi pada tahun tersebut dilakukan secara hati-hati karena belum mencerminkan keseluruhan publikasi yang akan terbit sepanjang tahun 2026.

Strategi pencarian dirancang untuk mengidentifikasi publikasi yang membahas *weaning ventilator*, *ventilator liberation*, serta

keterlibatan perawat dalam proses *weaning ventilator* pada pasien dengan penyakit kronis. Pencarian dilakukan pada database Dimensions menggunakan kombinasi kata kunci yang dihubungkan dengan operator Boolean sebagai berikut:

1. ("nurse-led" OR nurse-led OR "nurse-driven" OR "nursing-led" OR "nurse managed" OR "nurse-managed")AND
2. (wean* OR "ventilator liberation" OR "weaning protocol*" OR "spontaneous breathing trial" OR "SBT")AND
3. ("mechanical ventilation" OR "ventilator" OR "invasive ventilation" OR "intubation")AND
4. ("intensive care" OR "critical care" OR ICU OR "intensive care unit")AND
5. (chronic OR "chronic disease*" OR "chronic illness*" OR "long-term condition*" OR COPD OR "chronic obstructive" OR "heart failure" OR "neuromuscular disease*" OR "end-stage" OR "chronic kidney disease")

Pencarian dibatasi pada judul, abstrak, dan kata kunci publikasi yang tersedia dalam database Dimensions. Seluruh data diekspor dalam format RIS dan dianalisis menggunakan perangkat lunak VOSviewer versi 1.6.20. Kriteria inklusi dalam penelitian ini meliputi:

1. Artikel penelitian asli (*original research*) dan artikel ulasan (*review article*).
2. Artikel yang membahas *weaning ventilator*, *ventilator liberation*, atau pelepasan ventilasi mekanik yang melibatkan peran perawat.
3. Artikel berbahasa Inggris.
4. Artikel yang diterbitkan pada periode tahun 2000-2026.
5. Artikel yang tersedia dalam format lengkap dan dapat diakses untuk analisis bibliometrik.

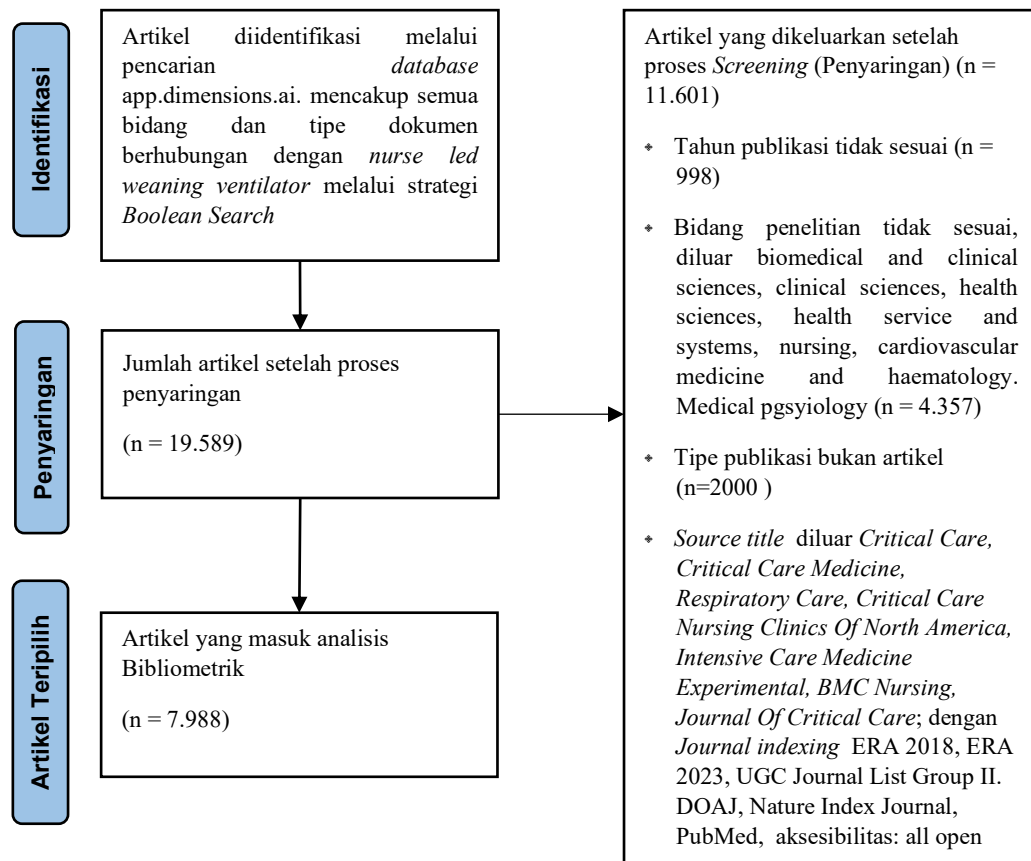
Kriteria eksklusi meliputi:

1. Editorial, letter to editor, note, erratum, dan conference abstract.
2. Artikel yang tidak berkaitan dengan weaning ventilator.
3. Artikel duplikat.
4. Artikel yang tidak memiliki informasi bibliografis lengkap.
5. Publikasi yang tidak dapat diakses atau tidak tersedia dalam database.

Proses seleksi publikasi dilakukan melalui tahapan penyaringan (filtering) pada database Dimensions untuk memperoleh kumpulan data yang relevan dengan topik penelitian. Penyaringan dilakukan berdasarkan jenis dokumen (article), rentang tahun publikasi (2000-2026), aksesibilitas dokumen (open access), serta kategori penelitian yang relevan dengan bidang *biomedical and clinical sciences, clinical sciences, health sciences, health service and systems, nursing, cardiovascular medicine and haematology, and Medical pgsyiology*, melalui sumber jurnal *Critical Care, Critical Care Medicine, Respiratory Care, Critical Care Nursing Clinics Of North America, Intensive Care Medicine*

Experimental, BMC Nursing, Journal Of Critical Care

Seluruh publikasi yang memenuhi kriteria penyaringan diekspor dalam format RIS dan dianalisis menggunakan perangkat lunak VOSviewer versi 1.6.20. Seleksi publikasi dilakukan melalui proses pencarian dan penyaringan data pada database Dimensions. Tahapan penyaringan meliputi identifikasi publikasi, penerapan kriteria inklusi dan eksklusi, serta seleksi berdasarkan relevansi topik penelitian. Proses ini diadaptasi dari alur identifikasi dan seleksi publikasi yang umum digunakan dalam studi bibliometrik dan disajikan dalam bentuk diagram alir pada Gambar 1. Filter jenis dokumen (article), bahasa publikasi (English), dan aksesibilitas dokumen (open access) diterapkan secara langsung pada tahap pencarian di database Dimensions. Oleh karena itu, tahapan tersebut tidak ditampilkan sebagai proses eksklusi tersendiri dalam diagram PRISMA. Diagram PRISMA hanya menampilkan tahapan penyaringan yang menghasilkan perubahan jumlah dokumen secara signifikan, yaitu berdasarkan tahun publikasi, bidang penelitian, dan source title.



Gambar 1. Diagram PRISMA Proses Identifikasi dan Seleksi Publikasi pada Database Dimensions (2000-2026)

Berdasarkan hasil pencarian menggunakan database Dimensions dengan strategi Boolean Search, diperoleh sebanyak 19.589 publikasi. Selanjutnya dilakukan proses penyaringan berdasarkan tahun publikasi, bidang penelitian, dan source title yang relevan dengan topik nurse-led weaning ventilator. Sebanyak 11.601 publikasi dieliminasi selama proses penyaringan, yang terdiri atas 998 publikasi karena tidak sesuai dengan rentang tahun yang ditetapkan, 4.357 publikasi karena tidak termasuk dalam bidang penelitian yang relevan, dan 4.246 publikasi karena tidak memenuhi kriteria source title. Setelah seluruh tahapan penyaringan dilakukan, diperoleh 7.988 publikasi yang memenuhi

kriteria inklusi dan digunakan sebagai dataset dalam analisis bibliometrik. Gambar 1 menunjukkan tahapan proses identifikasi dan seleksi publikasi yang digunakan dalam penelitian ini.

Data yang telah diekstraksi dianalisis menggunakan perangkat lunak VOSviewer versi 1.6.20. Analisis dilakukan untuk mengevaluasi produktivitas publikasi, pola kolaborasi ilmiah, serta struktur konseptual penelitian. Analisis bibliometrik dilakukan menggunakan perangkat lunak VOSviewer versi 1.6.20 untuk memetakan struktur konseptual penelitian berdasarkan hubungan antar kata kunci (keyword co-occurrence). Analisis dilakukan dengan metode full counting, sehingga setiap kemunculan kata

kunci dihitung secara penuh dalam pembentukan jaringan bibliometrik. Unit analisis yang digunakan meliputi *author keywords* dan *indexed keywords* yang terdapat pada metadata publikasi. Untuk meningkatkan kualitas visualisasi dan mengurangi noise data, hanya kata kunci yang memiliki frekuensi kemunculan minimal lima kali ($\text{minimum occurrence} = 5$) yang dimasukkan dalam analisis. Normalisasi jaringan dilakukan menggunakan metode *association strength* yang direkomendasikan dalam VOSviewer untuk mengidentifikasi kekuatan hubungan antar istilah. Hasil analisis divisualisasikan dalam bentuk *network visualization*, *overlay visualization*, dan *density visualization* guna menggambarkan hubungan konseptual, perkembangan topik penelitian dari waktu ke waktu, serta tingkat kepadatan penelitian pada setiap tema yang teridentifikasi.

RQ1: Bagaimanakah tren publikasi penelitian mengenai *nurse-led weaning ventilator* selama periode 2000-2026?

RQ2: Bagaimanakah struktur konseptual penelitian berdasarkan analisis *keyword co-occurrence*?

RQ3: Bagaimanakah evolusi tema penelitian berdasarkan *overlay visualization*?

RQ4: Topik penelitian apa yang memiliki tingkat kepadatan tertinggi berdasarkan *density visualization*?

Visualisasi hasil analisis disajikan dalam bentuk *network visualization*, *overlay visualization*, dan *density visualization* untuk menggambarkan hubungan antar kata kunci, perkembangan topik penelitian, serta area penelitian yang paling dominan. Visualisasi tersebut digunakan untuk menggambarkan hubungan antar

kata kunci, kolaborasi penelitian, serta evolusi konsep penelitian dalam bidang *nurse-led weaning ventilator*.

HASIL PENELITIAN

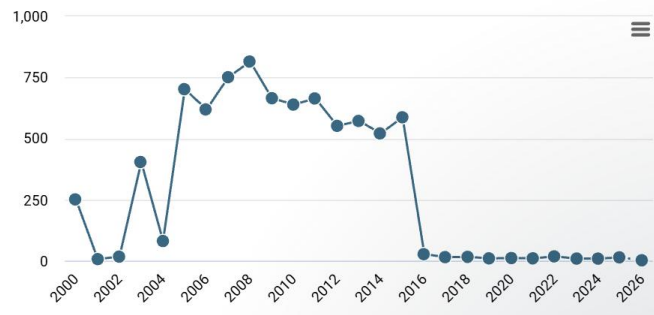
Tren Publikasi Penelitian Nurse-Led Weaning ventilator

Analisis bibliometrik dilakukan terhadap 7.988 publikasi yang diperoleh setelah proses identifikasi dan penyaringan literatur menggunakan database Dimensions selama periode 2000-2026. Tren publikasi menunjukkan pola yang fluktuatif pada dekade awal dan pertengahan periode pengamatan. Pada awal tahun 2000, jumlah publikasi sudah berada pada kisaran menengah, kemudian turun tajam mendekati nol pada 2002-2003 sebelum meningkat kembali secara signifikan pada 2004. Setelah itu, terjadi lonjakan besar sekitar 2005-2006 yang menandai fase produktivitas tertinggi, diikuti masa stabil dengan volume publikasi relatif tinggi hingga sekitar 2014-2015. Pada tahun 2016, grafik memperlihatkan penurunan drastis mendekati nol, dan periode 2017-2026 ditandai dengan jumlah publikasi yang sangat rendah dan cenderung konstan di angka minimal. Pola ini mengindikasikan bahwa aktivitas riset paling intens terjadi pada pertengahan dekade 2000-an hingga pertengahan 2010-an, sedangkan satu dekade terakhir menunjukkan stagnasi output yang sangat tajam..

Pertumbuhan publikasi pada grafik mengindikasikan bahwa fase eksplorasi dan pengembangan awal, termasuk evaluasi protokol *nurse-led weaning* dan pendekatan berbasis bukti, telah berlangsung intens pada periode tersebut, sementara dalam satu

dekade terakhir terjadi penurunan signifikan dalam jumlah studi baru meskipun isu *evidence-based*

practice dan standar pelepasan ventilator tetap relevan dalam praktik keperawatan kritis.



Gambar 2. Tren Publikasi Nurse-Led Weaning ventilator Tahun 2000-2026

Hasil analisis menunjukkan bahwa penelitian mengenai weaning ventilator berkembang secara multidisiplin. Bidang penelitian yang paling dominan adalah *Biomedical and Clinical Sciences* dengan 7.722 publikasi, diikuti *Health Sciences* sebanyak 5.466 publikasi, *Clinical Sciences* sebanyak 2.324 publikasi, serta *Nursing* sebanyak 930 publikasi. Dominasi bidang klinis menunjukkan

bahwa penelitian *weaning* ventilator masih berfokus pada peningkatan luaran pasien, efektivitas terapi ventilasi mekanik, dan keselamatan pasien. Namun demikian, tingginya jumlah publikasi dalam bidang keperawatan menunjukkan semakin besarnya kontribusi profesi perawat dalam pengembangan praktik *weaning* ventilator berbasis bukti.

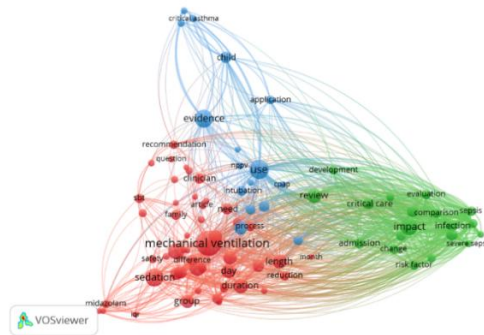
Tabel 1. Distribusi Bidang Penelitian

Bidang Penelitian	Jumlah Publikasi
Biomedical and Clinical Sciences	7.722
Health Sciences	5.466
Clinical Sciences	2.324
Nursing	930
Cardiovascular Medicine and Haematology	449

Struktur Konseptual Penelitian Berdasarkan Network Visualization

Analisis *co-occurrence* menggunakan VOSviewer menghasilkan 141 istilah yang teridentifikasi, dengan 105 istilah memenuhi kriteria seleksi. Kata kunci yang paling sering muncul

meliputi *mechanical ventilation*, *weaning*, *extubation*, *critical care*, *sedation*, *clinical practice*, dan *evidence*. Visualisasi jaringan menunjukkan adanya empat kluster utama yang menggambarkan struktur konseptual penelitian dalam bidang *weaning* ventilator.



Gambar 3. Network Visualization of Nurse-Led Weaning ventilator Research

Tabel 2. Ringkasan Klaster Kata Kunci Hasil Analisis Co-occurrence

Klaster	Fokus Tema	Kata Kunci Dominan
Klaster 1 MERAH	<i>Mechanical ventilation and weaning</i>	<i>mechanical ventilation, weaning, sedation, duration, day, dan group.</i>
Klaster 2 HIJAU	<i>Patient Safety, Patient outcome and Complications</i>	<i>critical care, impact, infection, sepsis, comparison, admission, risk factor, comparison dan evaluation</i>
Klaster 3 BIRU	<i>Evidence Based Practice And The Implementation Of Clinical Recommendations</i>	<i>evidence, use, application, recommendation, child dan critical asthma</i>

Hasil analisis *network visualization* menunjukkan secara keseluruhan, kerapatan garis yang menghubungkan ketiga klaster menggambarkan bahwa manajemen ventilasi mekanik, keselamatan dan luaran pasien, serta praktik berbasis bukti bukanlah domain yang terpisah, melainkan saling menopang dalam pengembangan konsep *nurse-led ventilator weaning*. Peta ini mengilustrasikan bagaimana penelitian bergerak dari fokus fisiologis-teknis menuju penguatan protokol standar dan rekomendasi praktik, dengan perawat ditempatkan sebagai aktor sentral dalam menjembatani aspek teknis

ventilasi dan kualitas perawatan kritis.

Klaster 1: Mechanical Ventilation dan Weaning

Klaster merah berpusat pada istilah *mechanical ventilation, weaning, sedation, duration, dan day*, yang merepresentasikan fokus pada aspek operasional ventilasi mekanik, parameter klinis, serta dinamika proses pelepasan ventilator. Topik yang tercakup di dalamnya berkaitan dengan pengaturan ventilator, durasi penggunaan, strategi sedasi, parameter keberhasilan *weaning*,

serta desain kelompok atau protokol intervensi.

Dominasi *node mechanical ventilation* dan *weaning* menegaskan bahwa aspek teknis dan fisiologis proses *weaning* masih menjadi inti pembahasan dalam penelitian. Temuan ini sejalan dengan berbagai penelitian yang menunjukkan bahwa keberhasilan *weaning* ventilator dipengaruhi oleh berbagai faktor klinis, termasuk fungsi diafragma, kesiapan fisiologis pasien, serta penerapan protokol pelepasan ventilator yang terstandarisasi (Nitta et al., 2019; Parada-Gereda et al., 2023).

Klaster 2: Patient Safety, Patients Outcome, and Complications

Klaster kedua (hijau) mengelompokkan istilah seperti *critical*

care, impact, infection, sepsis, comparison, admission, dan risk factor. Klaster ini mencerminkan fokus pada keselamatan pasien, beban komplikasi, dan luaran klinis di ICU. Hubungan erat antara *infection, sepsis, dan impact* menunjukkan bahwa banyak studi mengevaluasi konsekuensi klinis ventilasi mekanik jangka panjang, termasuk infeksi terkait ventilator dan risiko sepsis, serta dampaknya terhadap mortalitas, lama rawat, dan kualitas perawatan. Keberadaan kata kunci seperti *comparison* dan *evaluation* mengindikasikan adanya penelitian komparatif terhadap berbagai protokol *weaning* atau model pelayanan, termasuk yang dipimpin perawat.

Klaster 3: Evidence-Based Practice and The Implementation of Clinical Recommendations

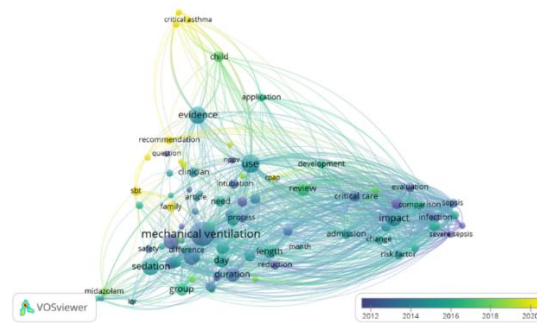
Klaster ketiga (biru) dipusatkan pada kata kunci *evidence, use, application, re*

commendation, dan istilah terkait populasi maupun kondisi spesifik, misalnya *child* dan *critical asthma*. Klaster ini menggambarkan dimensi praktik berbasis bukti dan penerapan rekomendasi klinis.

Node evidence yang terhubung kuat dengan *use, application, dan recommendation* menunjukkan bahwa literatur tidak hanya berhenti pada aspek teknis ventilasi, tetapi juga bergerak ke arah formulasi pedoman, penerapan hasil riset dalam praktik, serta adaptasi protokol pada kelompok pasien tertentu. Keterkaitan dengan kata kunci populasi (misalnya anak, asma kritis) menandakan adanya upaya untuk menerjemahkan prinsip *nurse-led weaning* ke berbagai konteks klinis dan kelompok penyakit kronis.

Evolusi Topik Penelitian Berdasarkan Overlay Visualization

Overlay visualization menggambarkan evolusi temporal topik penelitian *nurse-led ventilator weaning* pada pasien penyakit kronis dengan gradasi warna dari biru (lebih lama) ke kuning (lebih baru). Pada area yang didominasi warna biru hingga hijau tua, kata kunci yang menonjol adalah *mechanical ventilation, weaning, sedation, duration, day, dan group*, yang menunjukkan bahwa fase awal penelitian berfokus pada aspek teknis ventilasi mekanik, durasi penggunaan ventilator, strategi sedasi, serta parameter keberhasilan pelepasan ventilator. Seiring pergeseran warna menuju hijau, mulai muncul kata kunci seperti *criticalcare, impact, infection, sepsis, admission, dan risk factor*, yang menandai transisi tema penelitian ke arah keselamatan pasien, beban komplikasi, dan luaran klinis.



Gambar 4. Overlay Visualization of Nurse-Led Weaning ventilator Research

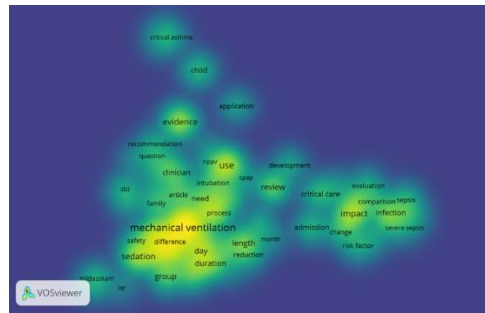
Pada area dengan warna hijau muda hingga kuning, muncul kata kunci yang lebih baru seperti *evidence*, *recommendation*, *use*, *application*, *SBT*, *family*, *child*, dan *critical asthma*, yang menggambarkan penguatan praktik berbasis bukti, pengembangan dan penerapan rekomendasi klinis, serta ekspansi konteks penelitian ke populasi dan kondisi kronis tertentu. Pola warna dan keterhubungan antarkata kunci ini menunjukkan bahwa riset di bidang *nurse-led ventilator weaning* berevolusi dari fokus fisiologis-teknis ke arah integrasi *evidence based practice*, standar klinis, dan adaptasi protokol pada berbagai kelompok pasien dalam keperawatan kritis.

Kepadatan Topik Penelitian Berdasarkan Density Visualization

Density visualization menggambarkan sebaran kepadatan topik penelitian *nurse-led ventilator weaning* berdasarkan frekuensi dan kekuatan keterhubungan kata kunci. Area berwarna kuning terang menunjukkan kata kunci dengan intensitas tertinggi, sedangkan area hijau hingga biru menandai tema

yang lebih jarang muncul. Pusat densitas berada di sekitar istilah *mechanical ventilation*, *weaning*, *day*, *duration*, dan *sedation*, yang menegaskan bahwa aspek teknis ventilasi mekanik, lamanya penggunaan ventilator, serta strategi sedasi merupakan fokus paling sering dibahas dalam literatur.

Di sekelilingnya tampak zona dengan kepadatan menengah yang memuat kata kunci seperti *critical care*, *impact*, *infection*, *sepsis*, *review*, *use*, *application*, dan *evidence*, menunjukkan bahwa keselamatan pasien, luaran klinis, serta praktik berbasis bukti menjadi tema penting yang kuat terhubung dengan proses *weaning*. Sementara itu, area yang lebih redup di bagian perifer, misalnya di sekitar istilah *child*, *critical asthma*, dan beberapa kata kunci aplikasi spesifik lainnya, mengindikasikan bahwa konteks populasi tertentu dan penerapan model *nurse-led weaning* pada kondisi kronis spesifik masih relatif kurang dieksplorasi dan berpotensi menjadi arah penelitian lanjutan.



Gambar 5. Density Visualization of Nurse-Led Weaning ventilator Research

PEMBAHASAN

Perkembangan Penelitian Nurse-Led Weaning Ventilator

Perkembangan penelitian mengenai *nurse-led ventilator weaning* dalam beberapa tahun terakhir ditandai dengan meningkatnya jumlah telaah sistematis dan meta-analisis yang menunjukkan efektivitas protokol *weaning* yang dipimpin perawat dibandingkan pendekatan konvensional. Berbagai penelitian melaporkan bahwa penerapan protokol *nurse-led weaning* mampu menurunkan durasi ventilasi mekanik, lama perawatan di *intensive care unit* (ICU), lama rawat inap rumah sakit, serta insidensi *ventilator-associated pneumonia* tanpa meningkatkan risiko kegagalan *weaning* maupun mortalitas pasien (Hirzallah et al., 2019; Lin et al., 2025; Wang et al., 2025).

Temuan tersebut memperkuat bukti sebelumnya bahwa keterlibatan aktif perawat dalam proses pelepasan ventilator dapat meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya ICU sekaligus mempertahankan keselamatan pasien (Dolinay et al., 2024). Selain itu, penelitian pada unit perawatan kritis anak menunjukkan bahwa implementasi protokol *nurse-driven weaning* aman dan tidak meningkatkan angka reintubasi, meskipun efektivitasnya terhadap

penurunan durasi ventilasi dapat berbeda pada setiap konteks klinis (Chaiwat et al., 2020). Dari perspektif praktik keperawatan, penelitian kualitatif menunjukkan bahwa perawat memiliki peran sentral dalam proses *weaning* melalui asesmen kesiapan pasien, perencanaan individual, pengelolaan proses pelepasan ventilator, serta koordinasi dengan tim multidisiplin. Temuan ini menegaskan bahwa kepemimpinan klinis perawat merupakan komponen penting dalam keberhasilan implementasi strategi *nurse-led ventilator weaning* (Yamamoto et al., 2022) .

Struktur Konseptual dan Perkembangan Tema Penelitian

Hasil analisis *keyword co-occurrence* menunjukkan bahwa penelitian mengenai *nurse-led ventilator weaning* berkembang dalam tiga tema utama yang saling berkaitan, yaitu manajemen ventilasi mekanik dan proses *weaning*, keselamatan serta luaran pasien, dan praktik berbasis bukti (*evidence-based practice*). Dominasi kata kunci seperti *mechanical ventilation*, *weaning*, *sedation*, dan *duration* menunjukkan bahwa aspek teknis dan fisiologis pelepasan ventilator masih menjadi fokus utama penelitian (Decavèle et al., 2022). Selain itu, penelitian terbaru

menunjukkan meningkatnya perhatian terhadap pemantauan fungsi otot respirasi sebagai prediktor keberhasilan weaning ventilator dan bagian penting dalam pengambilan keputusan klinis di ICU (Dres et al., 2023). Kemunculan kata kunci seperti *critical care*, *infection*, *sepsis*, dan *patient outcome* menunjukkan meningkatnya perhatian terhadap keselamatan pasien dan dampak klinis jangka pendek maupun jangka panjang dari proses *weaning* (Sterr et al., 2024). Sementara itu, kata kunci seperti *evidence*, *guideline*, *recommendation*, dan *clinical practice* menggambarkan berkembangnya fokus penelitian ke arah penyusunan pedoman klinis dan implementasi praktik berbasis bukti (Awang et al., 2021).

Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa protokol *nurse-led weaning* merupakan salah satu pendekatan yang efektif dalam menurunkan durasi ventilasi mekanik, meningkatkan keberhasilan ekstubasi, serta memperpendek lama perawatan intensif (Wang et al., 2025). Secara konseptual, perkembangan tersebut menunjukkan pergeseran fokus penelitian dari aspek teknis ventilasi menuju pengembangan model pelayanan dan pedoman praktik keperawatan berbasis bukti.

Pergeseran Menuju Evidence-Based Practice

Visualisasi *overlay* menunjukkan adanya evolusi tema penelitian dari aspek teknis ventilasi mekanik menuju implementasi *evidence-based practice*. Pergeseran ini terlihat dari semakin banyaknya penelitian yang berfokus pada pengembangan, evaluasi, dan implementasi protokol *nurse-led weaning* berbasis bukti. Penelitian

Yamamoto et al. (2022) menunjukkan bahwa implementasi ventilator weaning protocol yang diinisiasi perawat dapat meningkatkan konsistensi praktik klinis serta mendukung pengambilan keputusan berbasis bukti dalam proses pelepasan ventilator. Telaah sistematis yang dilakukan Hirzallah et al. (2019) menunjukkan bahwa protokol yang dipimpin perawat mampu menurunkan durasi ventilasi mekanik, lama perawatan ICU, dan lama rawat inap rumah sakit secara signifikan. Temuan tersebut diperkuat oleh meta-analisis terbaru yang melaporkan bahwa penerapan protokol *nurse-led weaning* dapat meningkatkan efisiensi pelayanan tanpa meningkatkan risiko mortalitas maupun kegagalan *weaning* (Lin et al., 2025; Wang et al., 2025).

Selain itu, pengembangan *clinical practice guideline* khusus *nurse-led ventilator weaning* menunjukkan bagaimana bukti ilmiah diterjemahkan menjadi algoritme klinis, standar kompetensi, dan program pelatihan yang terstruktur (Awang et al., 2021). Penelitian implementasi terbaru juga menunjukkan bahwa penggunaan protokol berbasis bukti dapat meningkatkan kepatuhan terhadap standar praktik serta mempercepat proses pelepasan ventilator (Xue et al., 2025). Dengan demikian, penelitian di bidang ini tidak lagi berfokus pada pengujian parameter ventilator semata, tetapi juga pada strategi implementasi praktik berbasis bukti dalam keperawatan kritis.

Kontribusi Keperawatan dalam Weaning Ventilator

Analisis bibliometrik menunjukkan bahwa perawat memiliki kontribusi yang semakin besar dalam proses *ventilator*

weaning. Hal ini tercermin dari keterkaitan antara kata kunci *mechanical ventilation*, *weaning*, *critical care*, dan *evidence-based practice* yang menggambarkan peran perawat dalam pemantauan pasien, pengambilan keputusan klinis, serta pelaksanaan intervensi berbasis protokol (Parada-Gereda et al., 2023).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa protokol *nurse-led weaning* mampu menurunkan durasi ventilasi mekanik, lama rawat ICU, serta insidensi *ventilator-associated pneumonia* tanpa meningkatkan risiko komplikasi (Hirzallah et al., 2019; Lin et al., 2025; Wang et al., 2025). Selain aspek teknis, perawat juga berperan dalam memberikan dukungan psikologis, komunikasi terapeutik, serta koordinasi antarprofesi yang mendukung keberhasilan proses pelepasan ventilator (Yamamoto et al., 2022). Hasil penelitian ini menegaskan bahwa kontribusi keperawatan dalam *ventilator weaning* tidak hanya terbatas pada pelaksanaan tindakan klinis, tetapi juga mencakup kepemimpinan klinis dan implementasi praktik berbasis bukti di unit perawatan intensif.

Implikasi terhadap Keperawatan Kritis

Temuan bibliometrik menunjukkan bahwa *nurse-led ventilator weaning* memiliki implikasi penting dalam pengelolaan pasien penyakit kronis yang memerlukan ventilasi mekanik berkepanjangan. Berbagai meta-analisis menunjukkan bahwa pendekatan ini mampu mengurangi durasi ventilasi mekanik, lama rawat ICU, lama rawat inap rumah sakit, serta risiko komplikasi terkait ventilator (Lin et al., 2025; Wang et al., 2025).

Pada pasien dengan penyakit paru obstruktif kronik (COPD), gagal jantung kronik, maupun penyakit neuromuskular, pengurangan durasi ventilasi mekanik berpotensi menurunkan komplikasi sekunder, mengurangi beban biaya pelayanan kesehatan, dan mempercepat proses rehabilitasi (Mathur & Steiner, 2023). Selain itu, penelitian implementasi menunjukkan bahwa pemberian kewenangan klinis yang jelas kepada perawat melalui protokol terstandar dapat meningkatkan kepatuhan terhadap praktik berbasis bukti dan mempercepat proses *weaning* (Moussanang et al., 2025). Oleh karena itu, diperlukan penguatan kompetensi perawat kritis, pengembangan jalur klinis terpadu, serta kebijakan rumah sakit yang mendukung keterlibatan aktif perawat dalam proses pengambilan keputusan terkait pelepasan ventilator.

Research Gap

Analisis bibliometrik ini mengungkap beberapa kesenjangan penting dalam penelitian *nurse-led ventilator weaning* pada pasien dengan penyakit kronis. Peta jaringan dan visualisasi kepadatan menunjukkan bahwa literatur masih didominasi oleh tema-tema klasik, seperti aspek teknis ventilasi mekanik, durasi *weaning*, strategi sedasi, serta komplikasi dan luaran akut di ICU, sementara eksplorasi terhadap konteks penyakit kronis spesifik masih relatif terbatas. Kata kunci yang muncul pada area perkembangan tema yang lebih baru, seperti *evidence*, *recommendation*, *use*, *application*, *spontaneous breathing trial (SBT)*, *family*, *child*, dan *critical asthma*, menunjukkan adanya pergeseran menuju praktik berbasis bukti, penerapan rekomendasi klinis, serta perluasan

penelitian pada populasi tertentu. Namun, tema-tema tersebut belum cukup kuat untuk membentuk kluster penelitian yang dominan. Kondisi ini mengindikasikan perlunya penelitian yang secara khusus mengevaluasi efektivitas dan model implementasi *nurse-led weaning* pada kelompok penyakit kronis tertentu, seperti penyakit paru obstruktif kronik (COPD), gagal jantung kronik, dan penyakit neuromuskular. Selain itu, penelitian di masa mendatang perlu mengintegrasikan peran keluarga dalam proses *weaning* serta mengevaluasi dampak jangka panjang terhadap pemulihan fungsional, kualitas hidup, dan kesinambungan perawatan setelah pasien keluar dari ICU (Rahimi et al., 2023).

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa kajian mengenai *nurse-led ventilator weaning* pada pasien dengan penyakit kronis telah berkembang sebagai bidang yang multidisiplin dengan dominasi pada bidang *Biomedical and Clinical Sciences*, *Health Sciences*, *Clinical Sciences*, dan *Nursing*. Analisis bibliometrik terhadap 7.988 publikasi menunjukkan bahwa penelitian mengenai topik ini mengalami perkembangan yang dinamis selama periode 2000-2026, dengan fokus yang terus berkembang seiring meningkatnya perhatian terhadap praktik keperawatan berbasis bukti dalam perawatan kritis.

Pemetaan konseptual menunjukkan bahwa lanskap penelitian tersusun atas tiga tema utama, yaitu ventilasi mekanik dan proses *weaning*, keselamatan pasien serta luaran klinis, dan praktik berbasis bukti beserta penerapan

rekomendasi klinis. Temuan *overlay visualization* dan *density visualization* menegaskan adanya pergeseran dari fokus fisiologis dan teknis menuju penguatan praktik berbasis bukti, implementasi protokol klinis, serta perluasan konteks penelitian pada populasi dan kondisi klinis tertentu.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menempatkan perawat sebagai aktor sentral dalam pengembangan dan implementasi *ventilator weaning* yang aman, terstandar, dan berbasis bukti. Temuan ini juga menunjukkan bahwa masih diperlukan penelitian lanjutan yang lebih terarah pada kelompok penyakit kronis spesifik, evaluasi luaran jangka panjang, serta implementasi protokol *nurse-led weaning* di berbagai konteks praktik klinis untuk mendukung peningkatan kualitas pelayanan dan luaran pasien.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryani, D. F., Hariyati, R. T. S., & Nurachmah, E. (2024). The effectiveness of ventilator weaning using a weaning protocol compared to non-protocol: a systematic review. *Healthcare in Low-Resource Settings*, 12(4), 13010. <https://doi.org/10.4081/hls.2024.13010>
- Awang, S., Alias, N., DeWitt, D., Jamaludin, K. A., & Abdul Rahman, M. N. (2021). Design of a clinical practice guideline in nurse-led ventilator-weaning for nursing training. *Frontiers in Public Health*, 9, 726647. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.726647>
- Chaiwat, O., Sarima, N., Niyompanitpattana, K.,

- Komoltri, C., & Udomsubpayakul, U. (2020). Implementation of a nurse-driven ventilation weaning protocol in critically ill children: Can it improve patient outcome? *Australian Critical Care*, 33(1), 80-88. <https://doi.org/10.1016/j.auc.2019.01.005>
- Decavèle, M., Rozenberg, E., Niérat, M. C., Mayaux, J., Morawiec, E., Morélot-Panzini, C., Similowski, T., Demoule, A., & Dres, M. (2022). Respiratory distress observation scales to predict weaning outcome. *Critical Care*, 26(1), 162. <https://doi.org/10.1186/s13054-022-04028-7>
- Dolinay, T., Hsu, L., Maller, A., Walsh, B. C., Szűcs, A., Jerng, J.-S., & Jun, D. (2024). Ventilator Weaning in Prolonged Mechanical Ventilation—A Narrative Review. *Journal of Clinical Medicine*, 13(7), 1909. <https://doi.org/10.3390/jcm13071909>
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133, 285-296.
- Dres, M., Demoule, A., Similowski, T., & Morelot-Panzini, C. (2023). Monitoring respiratory muscle function during weaning from mechanical ventilation. *Current Opinion in Critical Care*, 29(1), 52-58.
- Goligher, E. C., Dres, M., Fan, E., Rubenfeld, G. D., Scales, D. C., Herridge, M. S., Vorona, S., Sklar, M. C., Rittayamai, N., Lanys, A., Murray, A., Brace, D., Urrea, C., Reid, W. D., Tomlinson, G., & Brochard, L. J. (2021). Mechanical ventilation-induced diaphragm atrophy strongly impacts clinical outcomes. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 197(2), 204-213.
- Hirzallah, F. M., Alkaissi, A., & Barbieri-Figueiredo, M. C. (2019). A systematic review of nurse-led weaning protocol for mechanically ventilated adult patients. *Nursing in Critical Care*, 24(2), 89-96.
- Lee, H. Y., Lee, J., & Lee, S. M. (2022). Effect of high-flow oxygen versus T-piece ventilation strategies during spontaneous breathing trials on weaning failure among patients receiving mechanical ventilation: A randomized controlled trial. *Critical Care*, 26(1), 402. <https://doi.org/10.1186/s13054-022-04281-w>
- Lin, Y.-C., Chang, R.-L., & Tang, C.-C. (2025). Safety and efficacy of nurse-led weaning protocols on ICU patients: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Worldviews on Evidence-Based Nursing*, 22(2), e70015. <https://doi.org/10.1111/wvn.70015>
- Mathur, S., & Steiner, M. C. (2023). Long-term mechanical ventilation: State of the evidence and future directions. *Respiratory Medicine*, 214, 107289.
- Moussanang, J.-A., Théry, G., Marcq, O., Sellam, S., Jolly, D., Mourvillier, B., & Goury, A. (2025). A nurse-driven protocol for early weaning from mechanical ventilation in patients with acute respiratory failure: A pilot study. *Intensive and Critical Care Nursing*, 89,

- 104060.
- Nitta, K., Okamoto, K., Imamura, H., Mochizuki, K., Takayama, H., & Kamijo, H. (2019). A comprehensive protocol for ventilator weaning and extubation: a prospective observational study. *Journal of Intensive Care*, 7, 50.
- Parada-Gereda, H. M., Tibaduiza, A. L., Rico-Mendoza, A., Molano-Franco, D., & Nieto, V. H. (2023). Effectiveness of diaphragmatic ultrasound as a predictor of successful weaning from mechanical ventilation: a systematic review and meta-analysis. *Critical Care*, 27, 174.
- Rahimi, S., Abdi, A., Salari, N., Shohaimi, S., & Naghibeiranvand, M. (2023). Factors associated with long-term mechanical ventilation in patients undergoing cardiovascular surgery. *BMC Cardiovascular Disorders*, 23, 276.
- Sterr, F., Bauernfeind, L., Knop, M., Rester, C., Metzing, S., & Palm, R. (2024). Weaning-associated interventions for ventilated intensive care patients: A scoping review. *Nursing in Critical Care*, 29(6), 1564-1579.
- Wang, Y., Wang, Y., Gu, S., Zhu, L., Jia, R., Tan, M., & Ma, S. (2025). Nurse-led weaning protocols: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Medicine*, 12, 1514287. <https://doi.org/10.3389/fmed.2025.1514287>
- Xue, L., Jiang, H., Wang, Z., Zhang, J., Wang, X., Song, S., Han, L., Zhang, L., Hao, Y., & Ge, Q. (2025). Nurse-led evidence-based protocolized weaning for invasive mechanical ventilation patients in the ICU: A hybrid type 1 effectiveness-implementation study. *BMC Pulmonary Medicine*, 25, 491. <https://doi.org/10.1186/s12890-025-03967-5>
- Yamamoto, K., Yamase, H., Tado, A., & Tatsuno, J. (2022). Effects of nurse-initiated weaning implementation using a ventilator weaning protocol. *Journal of Japan Academy of Critical Care Nursing*, 18, 76-80. https://doi.org/10.11153/jacn.18.0_76