

MOBILISASI DINI PADA PASIEN POST KRANIOTOMI: SYSTEMATIC REVIEW**Azka Qothrunnadaa¹, Aqmarina Abidah^{2*}, Yulmira Maria Tisel³, Albertina Dete Tabik⁴, Herdina Mariyanti⁵, Harmayetty⁶**¹⁻⁶Fakultas Keperawatan, Universitas Airlangga

Email Korespondensi: abidahaqmarina27@gmail.com

Disubmit: 09 Mei 2025

Diterima: 19 Januari 2026

Diterbitkan: 01 Februari 2026

Doi: <https://doi.org/10.33024/mahesa.v6i2.20624>**ABSTRACT**

Craniotomy is a neurosurgical procedure associated with postoperative complications such as infection and neurological decline due to immobilization. Early mobilization may accelerate recovery; however, its safety remains controversial, particularly in critically ill patients. This review aimed to analyze existing studies to determine the optimal timing for mobilization and its outcomes. A comprehensive literature search was conducted using descriptors and keywords in databases including Scopus, PubMed, ProQuest, Web of Science, and ScienceDirect. Study appraisal was carried out using the Joanna Briggs Institute (JBI) checklist. The included studies consisted of quasi-experimental designs, randomized controlled trials (RCTs), and non-experimental studies (prospective and retrospective) published between 2016 and 2025 in English. The search yielded 1,250 articles, of which 7 met the inclusion criteria and were reviewed. Early mobilization was initiated at 6, 12, 24, and 28-72 hours postoperatively, depending on patient tolerance. The studies involved patients undergoing general craniotomy procedures, including those for chronic subdural hematoma, aneurysms, and brain tumors. Outcomes assessed included length of stay (LOS), postoperative complications, and functional recovery. The findings suggest that initiating early mobilization within the first 24 hours—particularly within 12 hours—is an optimal strategy to reduce LOS, minimize complications, and accelerate functional improvement. Early mobilization typically progressed from head elevation, to sitting in a chair, standing unassisted, and walking, based on patient tolerance.

Keywords: *Early Mobilization, Post-Craniotomy.***ABSTRAK**

Kraniotomi adalah prosedur bedah saraf dengan risiko komplikasi pascaoperasi seperti infeksi dan penurunan neurologis akibat imobilisasi. Mobilisasi dini dapat mempercepat pemulihan, tetapi keamanannya masih diperdebatkan, terutama pada pasien kritis. Review ini menganalisis studi-studi untuk menentukan waktu optimal mobilisasi dan dampaknya. Pencarian literatur dilakukan secara komprehensif menggunakan deskriptor dan kata kunci pada *database* Scopus, PubMed, Proquest, Web Of Science dan ScienceDirect. Appraisal studi menggunakan *checklist* dari Joanna Briggs Institute (JBI). Desain studi artikel yang disertakan meliputi *quasy eksperiment*, *Randomized Control Trial (RCT)*, serta *non eksperiemental study* (prospektif dan studi retrospektif) yang

diterbitkan pada tahun 2016-2025 dalam Bahasa Inggris. Pencarian menghasilkan sebanyak 1250 artikel, dan 7 artikel ditelaah dalam review ini. Mobilisasi dini dilakukan saat 6 jam pascaoperasi, 12 jam pascaoperasi, 24 jam pascaoperasi, dan 28-72 jam pascaoperasi sesuai dengan toleransi pasien. Karakteristik pasien yang terdapat pada artikel mencakup pasien yang menjalani kraniotomi umum termasuk untuk *chronic subdural hematoma*, aneurisma, dan tumor otak. Penelitian-penelitian tersebut juga mengobservasi *length of stay* (LOS), komplikasi postoperasi, dan fungsional. Hasil menunjukkan bahwa inisiasi mobilisasi dini dalam 24 jam pertama, terutama <12 jam, merupakan strategi optimal untuk memperpendek (LOS), meminimalkan komplikasi, dan mempercepat peningkatan pemulihan fungsional. Mobilisasi dini dimulai dari elevasi kepala, kemudian duduk di kursi, berdiri tanpa bantuan, dan berjalan sesuai toleransi pasien.

Kata Kunci: Mobilisasi Dini, Post Kraniotomi.

PENDAHULUAN

Kraniotomi merupakan prosedur invasif yang dilakukan untuk menangani berbagai kondisi neurologis seperti, aneurisma, hematoma subdural, trauma kepala, stroke iskemik, *Traumatic Brain Injury (TBI)*, tumor otak (Beez et al., 2019; González-Darder, 2016). Meskipun teknik operasi terus berkembang, pemulihan pascaoperasi masih menjadi tantangan klinis. Pasien post-kraniotomi rentan mengalami komplikasi seperti infeksi luka, trombosis vena dalam (DVT), atelektasis, dan penurunan fungsi neurologis akibat imobilisasi berkepanjangan (Pugliese et al., 2024; Rasolofu et al., 2022; Zhu et al., 2022). Imobilisasi yang berkepanjangan dapat menyebabkan infeksi sistemik, termasuk pneumonia dan infeksi saluran kemih (ISK). Infeksi ini sering terjadi pada pasien yang tetap terbaring di tempat tidur dalam waktu lama setelah menjalani operasi (Rasolofu et al., 2022). Imobilisasi juga dikaitkan dengan peningkatan *length of stay* (LOS) dan beban biaya perawatan, terutama pada pasien dengan defisit motorik atau kognitif (Sun et al., 2021).

Mobilisasi pada hari pertama setelah operasi terbukti aman dan dapat meningkatkan hasil fungsional dan mengurangi lama rawat inap pada berbagai kelompok pasien, termasuk pasien yang menjalani kraniotomi (Richardson et al., 2019; Yataco et al., 2019). Namun, penerapan mobilisasi dini dalam bedah saraf masih kontroversial. Keamanan mobilisasi dini pada pasien neurokritisal, seperti pasien dengan stroke, cedera otak traumatis, dan pascaoperasi otak, masih belum pasti. Bukti ilmiah terkait mobilisasi dini pada perawatan neurokritisal serta pasien dengan ketergantungan fungsional masih terbatas (Fuest & Schaller, 2019). Hipertensi pasca-kraniotomi merupakan masalah klinis yang signifikan, dengan insiden gabungan dilaporkan mencapai 30%, dan risiko yang jauh lebih tinggi terhadap perdarahan intraserebral dalam 72 jam setelah prosedur (Rizk et al., 2025).

Beberapa studi terbaru menunjukkan bahwa mobilisasi dini dengan protokol bertahap—seperti elevasi kepala 30° dalam 12 jam pascaoperasi diikuti ambulasi dalam 24 jam—aman dan meningkatkan outcome fungsional pasien.

Contohnya, penelitian pada pasien post kraniotomi aneurisma subaraknoid melaporkan bahwa mobilisasi out-of-bed \leq hari ke-4 meningkatkan kemandirian fungsional (modified Rankin Scale <3) sebesar 28% dibandingkan kelompok kontrol (Foudhaili et al., 2023). Di sisi lain, studi pada pasien post kraniotomi hematoma subdural kronis tidak menemukan perbedaan signifikan dalam LOS atau komplikasi antara kelompok mobilisasi dini dan kontrol, meskipun intervensi tetap aman (Staartjes et al., 2024). Ketidakkonsistenan hasil ini menimbulkan pertanyaan kritis: (1) Apakah waktu inisiasi mobilisasi memengaruhi keamanan dan efektivitas? (2) Bagaimana dampaknya terhadap komplikasi spesifik bedah saraf seperti vasospasme atau hematoma rekuren? Systematic review ini bertujuan mensintesis bukti terkini untuk menjawab pertanyaan tersebut, sehingga memberikan rekomendasi berbasis bukti bagi klinisi dalam mengoptimalkan perawatan pasca-kraniotomi.

TINJAUAN PUSTAKA

Mobilisasi dini dapat mengurangi komplikasi melalui peningkatan drainase cairan serebrospinal dengan memposisikan elevasi kepala $>30^\circ$ dan ambulasi dini membantu drainase hematoma sisa, mengurangi risiko infeksi dan tekanan intrakranial. Posisi ini membantu aliran balik vena dan menurunkan ICP (Maties & Gelb, 2022). Selain itu, aktivitas fisik ringan mengaktifasi pompa otot sehingga mencegah stasis vena dan atelektasis paru, yang berpotensi mengurangi DVT dan pneumonia (Karic et al., 2017). Hal ini didukung oleh penelitian yang melaporkan bahwa pasien yang menerapkan mobilisasi dini memiliki

insiden DVT hanya 1,3% dibandingkan dengan 4,1% pada mereka yang tetap imobil (Al-Dorzi et al., 2023). Pada pasien dengan instrumen drainase (misalnya, drain subdural), mobilisasi perlu dilakukan dengan hati-hati untuk menghindari disfungsi drain (Pinto et al., 2024). Perbedaan protokol (penggunaan drain tertutup vs. terbuka) juga memengaruhi risiko komplikasi. Ini mengindikasikan bahwa manfaat mobilisasi dini terhadap komplikasi mungkin spesifik konteks, tergantung jenis operasi dan profil risiko pasien.

METODOLOGI PENELITIAN

Tujuan dari review sistematis ini adalah untuk menilai efektivitas intervensi mobilisasi dini pada pasien post kraniotomi. Intervensi mobilisasi dalam konteks ini meliputi intervensi elevasi kepala pasien $\geq 30^\circ$, dilanjutkan duduk/ berdiri/ berjalan sesuai toleransi pasien dalam 6-12 jam pascaoperasi, pada pasien dengan *aneurysm repair* mobilisasi dini dilakukan pada hari pertama sedangkan pada pasien dengan endovaskular coiling atau surgical clipping mobilisasi diluar tempat tidur dilakukan sebelum atau pada hari keempat setelah onset aSAH (*aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage*) teratasi. Intervensi mobilisasi dini dilakukan untuk mengurangi komplikasi, meningkatkan pemulihan fungsional dan penurunan LOS (*Length Of Stay*). Tujuan tersebut dapat tercapai melalui beberapa tahapan yang dilakukan dalam melakukan tinjauan sistematis ini yaitu pencarian literatur secara terstruktur, melakukan penilaian kritis terhadap artikel yang ditemukan, serta melakukan sintesis hasil penelitian yang relevan (Brink & Van der Walt, 2006). Proses tinjauan sistematis ini dilakukan sesuai dengan pedoman

Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) guna memastikan transparansi dan ketelitian metodologis dalam setiap tahap penelitian (Haddaway et al., 2022).

Pencarian literatur dilakukan secara komprehensif pada lima *database* yaitu Scopus, PubMed, Proquest, WOS (*Web Of Science*) dan *ScienceDirect*. Strategi pencarian untuk mendapatkan artikel yang sesuai adalah menggunakan boolean operator dan kata kunci yang disesuaikan dengan *Medical Subject Headings* (MeSH) : ("burr hole" OR "craniotomy" OR craniectomy OR craniostomy OR "brain surgery" OR "neurosurgery" OR "cranial surgery") AND ("Early Ambulation" OR "Early Mobilization" OR "Early Mobility" OR "Accelerated Ambulation").

Penelitian ini dirancang dengan ruang lingkup yang sejalan

dengan tujuannya. Dalam tinjauan literatur, kami memilih studi-studi yang memenuhi persyaratan berikut : Populasi (P) pasien dewasa bedah neurologi dengan usia ≥ 18 tahun, Intervensi (I) studi yang membahas tentang mobilisasi dini, Perbandingan (C) intervensi konvensional, Hasil (O) studi dengan hasil perbaikan fungsional (seperti mobilisasi, ambulasi), penurunan Length of Stay (LOS) dan penurunan komplikasi pascaoperasi, dengan desain study (S) artikel dengan Eksperimental studi (kuasi eksperimen) dan *Randomized Control Trial* (RCT), non eksperimental studi (prospektif dan studi retrospektif) dengan tahun publikasi 2016-2025 dalam bahasa inggris. Artikel yang studinya berfokus pada pasien bedah kepala tetapi tidak memberikan mobilisasi dini dikecualikan dari tinjauan sistematis ini.

Tabel 1. Strategi Pencarian Database

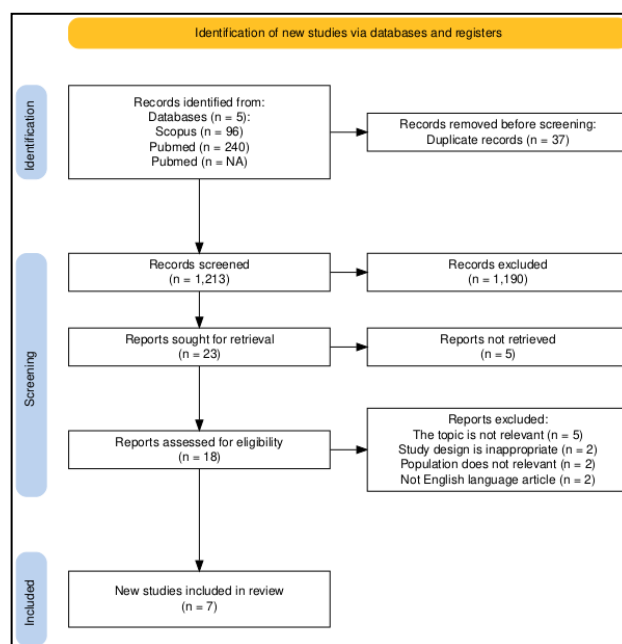
Database	Strategi pencarian	Hasil
Scopus	(ARTICLE TITLE-ABS-KEY("burr hole" OR "craniotomy" OR "craniectomy" OR "craniostomy" OR "brain surgery" OR "neurosurgery" OR "cranial surgery") AND ARTICLE TITLE-ABS-KEY("Early Ambulation" OR "Early Mobilization" OR "Early Mobility" OR "Accelerated Ambulation"))	96
PubMed	((("Burr Hole"[Mesh] OR "Craniotomy"[Mesh] OR "Craniectomy"[Mesh] OR "Craniostomy"[Mesh] OR "Brain Surgery"[Mesh] OR "Neurosurgical Procedures"[Mesh]) OR ("burr hole" OR "craniotomy" OR "craniectomy" OR "craniostomy" OR "brain surgery" OR "neurosurgery" OR "cranial surgery"[Title/Abstract])) AND (("Early Ambulation"[Mesh] OR "Early Mobilization"[Mesh]) OR ("Early Ambulation" OR "Early Mobilization" OR "Early Mobility" OR "Accelerated Ambulation"[Title/Abstract]))	240
Proquest	Fulltext ("burr hole" OR "craniotomy" OR "craniectomy" OR "brain surgery" OR "neurosurgery" OR "cranial surgery") AND Fulltext ("Early Ambulation" OR "Early Mobilization" OR "Early Mobility" OR "Accelerated Ambulation")	669

WOS	(“burr hole” OR “craniotomy” OR “craniectomy OR craniostomy” OR “brain surgery” OR “neurosurgery” OR “cranial surgery”) (All Fields) AND (“early ambulation” OR “Early mobilization” OR “early mobility” OR “accelerated ambulation”)	133
ScienceDirect	Article Title-Abs-Key (“burr hole” OR “craniotomy” OR “craniectomy” OR “craniostomy” OR “brain surgery” OR “neurosurgery” OR “cranial surgery”) AND ARTICLE TITLE-ABS-KEY(“Early Ambulation” OR “Early Mobilization” OR “Early Mobility” OR “Accelerated Ambulation”)	112

Hasil penelusuran secara komprehensif di lima (5) database akademik ditemukan sebanyak 1250 artikel dengan rincian artikel dari Scopus (n= 96), PubMed (n=240), Proquest (n=669), WOS (n=133) dan ScienceDirect (n = 112), artikel yang sama dibuang sebanyak 37, sebanyak 1231 artikel disaring lagi dengan 1012 artikel dikeluarkan karena berada diluar rentang waktu 2016-2025. Artikel yang diidentifikasi lanjut untuk diambil teks lengkapnya sebanyak 201 disaring dan diperoleh 18 artikel untuk dinilai kelayakannya dan 183 artikel dikeluarkan karena

ketidak sesuaian pada judul dan abstrak.

Tahap penilain in mengidentifikasi 18 artikel, 5 artikel dikeluarkan karena ketidaksesuaian topik penelitian, 2 artikel karena ketidaksesuaian desain studi, 2 artikel karena tidak tersedia dalam bahasa inggris dan 2 artikel karena populasinya bukan pasien bedah neurologi. Setelah melalui proses seleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi, kami memasukkan 7 artikel dalam tinjauan sistematis ini (gambar 1).



Gambar 1. Diagram Flow PRISMA(Haddaway et al., 2022)

Kualitas Metodologi Penelitian

Evaluasi pada kualitas metodologi penelitian dalam tinjauan literatur ini, kami lakukan sesuai studi yang memenuhi kriteria inklusi yaitu Eksperimental studi (kuasi eksperimen) dan *Randomized Control Trial (RCT)*, non eksperimental studi (prospektif dan studi retrospektif) yang mengeksplorasi mobilisasi dini pada pasien post kraniotomi. Kualitas metodologi setiap studi yang dimasukkan dalam tinjauan ini dinilai menggunakan *Critical Appraisal Checklist* yang dikembangkan oleh Joanna Briggs Institute (JBI) (Aromataris et al., 2024). Checklist ini dirancang untuk mengevaluasi kualitas internal dan eksternal studi, serta potensi bias yang dapat mempengaruhi hasil yang ditemukan.

Checklist For Randomized Controlled Trials dari JBI

Metodologi JBI untuk desain studi RCT terdiri dari 13 indikator pertanyaan untuk penilaian yang mencakup aspek - aspek kritis seperti proses pengacakan, metode alokasi tersembunyi, kebutaan peserta dan penilai, kelengkapan tindakan lanjut, serta validitas hasil dan analisis statistik yang digunakan, dari 3 studi RCT yang dikaji, skor metodologis bervariasi antara 76% sampai 92%, dengan mayoritas penelitian memperoleh skor 92,3% (2 dari 3 artikel dengan desain RCT yang memenuhi kriteria). Studi dengan skor tertinggi menggambarkan penerapan metodologi yang ketat, termasuk sistem pengacakan yang jelas, strategi kontrol bias yang memadai, serta pendekatan analisis yang kuat (Karic et al., 2017; Pinto et al., 2024). Terdapat 1 artikel dengan studi desain RCT dengan skor 76,9% yang menggambarkan adanya beberapa aspek yang perlu

diperbaiki atau yang kurang memenuhi standar kualitas yang diharapkan (Wang et al., 2022). Kelemahan metodologis yang ditemukan adalah peserta atau tim medis tahu intervensi yang diberikan beresiko menyebabkan *performance bias*, tidak dijelaskan urutan randomisasi apakah benar - benar tersembunyi atau tidak dan tidak adanya data tentang jumlah dan penyebab peserta yang *drop-out*.

Studi dengan skor 92,3 % yang dilakukan oleh memiliki makna metodologi dan kualitas penelitiannya sangat baik sebab semua aspek penting dari desain dan pelaksanaan telah dipenuhi dengan sangat baik sehingga studi ini dapat diandalkan namun masih ada kemungkinan adanya area yang bisa diperbaiki (Karic et al., 2017; Pinto et al., 2024). Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun penelitian memiliki validitas metodologis yang cukup tinggi, terdapat beberapa keterbatasan, seperti tidak adanya strategi yang optimal dalam mengatasi hilangnya data akibat peserta yang tidak menyelesaikan penelitian.

Checklist For Cohort Study dari JBI

Metodologi JBI untuk desain studi cohort terdiri dari 11 indikator pertanyaan untuk penilaian yang mencakup aspek - aspek penting seperti validitas internal, risiko bias dan keandalan hasil, aspek-aspek kunci yang dievaluasi menggunakan checklist ini pada studi cohort diantaranya kesamaan dan rekrutmen kelompok, pengukuran paparan secara konsisten dan jelas atau tidak, identifikasi faktor pengganggu, hasilnya diukur dengan cara valid dan reliabel atau tidak dan ada tidaknya follow-up serta tepat tidaknya metode analisis statistik.

Tiga (3) artikel dalam tinjauan sistematis ini menggunakan desain cohort dengan skor 81,8 % yang

menggambarkan kualitas metodologis yang tinggi, tetapi masih ada beberapa keterbatasan yang perlu dipertimbangkan (Foudhaili et al., 2024; Kaewborisutsakul et al., 2023; Staartjes et al., 2024). Kelemahan yang ditemukan adalah tidak ada strategi jelas untuk menangani incomplete follow-up dan ada tidaknya data terkait peserta tidak memiliki outcome yang diteliti saat studi dimulai sebab jika outcome sudah ada diawal hubungan sebab akibat antara paparan dan outcome tidak dapat ditemukan.

Checklist For quasi-eksperiment study dari JBI

Metodologi JBI untuk desain Eksperimental studi terdiri dari 9 pertanyaan kritis yang bertujuan untuk mengidentifikasi risiko bias dan memastikan validitas internal studi, terutama dalam mengevaluasi hubungan sebab-akibat (*cause-effect*). Satu artikel dalam tinjauan sistematis ini menggunakan studi Eksperimental dengan skor 88,8 %, studi memberi gambaran kualitas metodologisnya sangat tinggi dengan sedikit keterbatasan (Elayat et al., 2021). Keterbatasan yang ditemui berupa penggunaan satu pengukuran yaitu pre-test dan post-test, tidak ada pengukuran berkala.

Setiap penelitian yang dievaluasi dalam tinjauan sistematis ini menggunakan skala penilaian

"ya", "tidak", dan "tidak jelas", atau "tidak berlaku", di mana jawaban "ya" diberikan nilai satu, sementara jawaban lainnya mendapatkan nilai nol. Hasil evaluasi dikalkulasikan dengan menjumlahkan poin dari setiap indikator. Penelitian yang mencapai minimal 50% dari total skor dianggap memiliki kualitas metodologis yang layak dan memenuhi standar penilaian kritis. Hasil dari penilaian pada tujuh studi ini mengindikasikan bahwa sebagian besar penelitian yang dikaji memiliki metodologi yang baik, dengan proporsi yang besar memperoleh skor di atas 75%. Studi dengan skor tertinggi cenderung memiliki desain yang lebih ketat, penggunaan metode kontrol bias yang lebih baik, serta strategi tindak lanjut yang lebih jelas, sehingga hasilnya lebih dapat diandalkan. Sebaliknya, studi dengan skor lebih rendah menunjukkan beberapa kelemahan dalam pelaksanaan metodologi, yang memerlukan kehati-hatian dalam interpretasi hasil. Dengan adanya evaluasi ini, studi yang memiliki risiko bias lebih rendah dan desain metodologi yang kuat dapat lebih dipercaya untuk digunakan sebagai dasar dalam pembuatan kesimpulan dan rekomendasi dalam tinjauan sistematis ini. Hasil penilaian pada artikel yang dikutipkan dalam tinjauan ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Penilaian Kualitas menggunakan JBI

No	Penulis, Tahun	Desain Studi	Hasil
1	(Pinto et al., 2024)	RCT	92,3%
2	(Karic et al., 2017)	RCT	92,3%
3	(Wang et al., 2022)	RCT	76,9%
4	(Elayat et al., 2021)	Quasi- Eksperiment	88,8%
5	(Staartjes et al., 2024)	Cohort	81,8%
6	(Kaewborisutsakul et al., 2023)	Cohort	81,8%
7	(Foudhaili et al., 2023)	Cohort	81,8%

HASIL PENELITIAN

Tabel 3. Karakteristik Hasil Studi

Penulis , Negara	Populasi	Sampel; Usia (Interve nsi/ Kontrol)	Perlakuan	Instrumen	Hasil
Pinto et al. (2024) Portugal	Post Burr Hole Craniostomy (BHC) untuk Chronic Subdural Hematoma (cSDH)	104/104 ; 76.6 ± 12.8 / 78.3 ± 11.0 ^a	I: Elevasi kepala >30° dalam 12 jam pascaoperasi, lalu mobilisasi dini (duduk/ berdiri/ berjalan) sesuai toleransi dengan drain tertutup K: <i>Bed rest</i> 48 jam dengan elevasi kepala <30° dan drain terbuka	<i>Glasgow Outcome Scale-Extended</i> (GOSE), rekaman komplikasi medis, rekurensi bedah	Pasien yang menjalani mobilisasi dini (dalam 12 jam pascaoperasi) menunjukkan peningkatan signifikan dalam outcome fungsional; tidak terdapat perbedaan signifikan pada tingkat kekambuhan hematoma.
Karic et al. (2017); Norwegia	Post aneurysm repair pada Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage (aSAH)	94/77; 54 (25-79) / 57 (25-81) ^b	I: Elevasi kepala progresif 30°, 60°, 80° dilakukan pada masing-masing sudut; tahap selanjutnya mobilisasi dini duduk, berdiri, jalan pada hari ke 2-7 pascaoperasi K: <i>Bed rest</i> 5-7 hari	<i>Likely Modified Rankin Scale</i> (mRS), <i>Glasgow Outcome Scale</i> (GOS), <i>clinical records</i>	Penurunan <i>Length of Stay</i> (LOS) dan kejadian komplikasi, pemulihan fungsional lebih cepat. Setiap peningkatan tahap mobilisasi dalam 4 hari pertama mengurangi risiko vasospasme berat sebesar 30%
Staartjes et al. (2024); Swiss	Post evakuasi burr hole untuk cSDH atau hygroma	91/91; 76 (67-82)/77(66-84) ^b	I: Protokol ERAS (<i>Enhanced Recovery After Surgery</i>) termasuk elevasi 30° dan mobilisasi dini pada 6 jam pascaoperasi, tanpa menjepit drain K: <i>Bed rest</i> dengan posisi supinasi selama 48 jam dengan drain	<i>Modified Rankin Scale</i> (mRS), <i>Clavien-Dindo Grading</i> (CDG), <i>Glasgow Coma Scale</i> (GCS), <i>Karnofsky Performance Status</i> (KPS), <i>National</i>	Tidak terdapat perbedaan signifikan pada LOS, tingkat komplikasi, maupun pemulihan fungsional pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol.

				dijepit jika pasien mobilisasi	<i>Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS).</i>	
Wang et al. (2022); China	Elektif kraniotomi	76/75; 52.9 ± 10.5 / 50.6 ± 9.7 ^a	I: Protokol ERAS (<i>Enhanced Recovery After Surgery</i>) termasuk mobilisasi tempat tidur pada 6 jam pascaoperasi dan ambulansi pada 24 jam pascaoperasi K: Mobilisasi pada 48 jam pascaoperasi	ERAS	<i>Numeric Rating Scale (NRS), Karnofsky Performance Status (KPS), clinical records</i>	Penurunan <i>Length of Stay (LOS)</i> , pengurangan komplikasi (PONV, nyeri), pemulihan fungsional lebih cepat.
Elayat et al., (2021); India	Elektif kraniotomi pada supratentorial intracranial tumor excision	35/35; 40.89 ± 13.61 / 46.89 ± 13.95 ^a	I: Protokol ERAS (<i>Enhanced Recovery After Surgery</i>) multimodal termasuk mobilisasi dini (duduk/berjalan) pada hari pertama pascaoperasi K: Perawatan standar tanpa ERAS maupun mobilisasi dini	ERAS	<i>Visual Analog Scale (VAS), pengukuran glukosa darah, catatan LOS</i>	ICU stay lebih pendek pada kelompok ERAS, namun tidak terdapat perbedaan signifikan LOS total, kontrol nyeri dan glikemik lebih baik.
Kaewbo risutkul et al. (2023); Thailand	Elektif kraniotomi untuk tumor otak	55/45; 53(15-86) ^b	I: Protokol ERAS (<i>Enhanced Recovery After Surgery</i>) termasuk mobilisasi dini dalam 24 jam pascaoperasi K: Perawatan konvensional	ERAS	ERAS adherence score, length of hospital stay, Karnofsky Performance Status (KPS)	Terdapat hubungan antara kepatuhan ERAS terhadap LOS dan hasil pascaoperasi
Foudhaili et al. (2023); Perancis	Endovascular coiling atau surgical clipping untuk aneurisma otak.	31/148; 53 (44-61) ^b	I: <i>Early Out-of-Bed Mobilization (EOM)</i> berupa berdiri/duduk di kursi pada ≤ hari ke-4 K: <i>Delayed Out-of-Bed Mobilization (DOM)</i> > hari ke-4	ERAS	<i>Modified Rankin Scale (mRS), Transcranial Doppler (TCD), WFNS, fisher score</i>	Kemandirian fungsional lebih baik pada kelompok mobilisasi dini serta length of stay lebih pendek.

Keterangan : ^amean ± SD ; ^bmedia

Karakteristik Studi

Karakteristik studi yang terdapat pada tabel 3, menunjukkan bahwa artikel yang digunakan ialah artikel yang terbit pada tahun 2017 hingga 2024. Artikel berasal dari negara Portugal (Pinto et al., 2024), Norwegia (Karic et al., 2017), China (Wang et al., 2022), India (Elayat et al., 2021), Swiss (Staatjes et al., 2024), Thailand (Kaewborisutsakul et al., 2023), dan Perancis (Foudhaili et al., 2023) dengan desain studi berupa RCT sebanyak 3 artikel, cohort sebanyak 3 artikel, dan quasi-eksperiment sebanyak 1 artikel. Jumlah sampel pada masing-masing artikel berkisar antara 70 sampai 208 sampel yang dibagi kedalam kelompok intervensi dan kelompok kontrol, dimana pada kelompok intervensi diberikan mobilisasi dini yang dilakukan saat 6 jam pascaoperasi (Staatjes et al., 2024; Wang et al., 2022), 12 jam pascaoperasi (Pinto et al., 2024), 24 jam pascaoperasi (Elayat et al., 2021; Kaewborisutsakul et al., 2023), dan 28-72 jam pascaoperasi (Foudhaili et al., 2023; Karic et al., 2017) sesuai dengan toleransi pasien. Karakteristik pasien yang terdapat pada artikel ialah pasien yang menjalani kraniotomi umum (Wang et al., 2022) termasuk di antaranya adalah chronic subdural hematoma (Pinto et al., 2024; Staatjes et al., 2024), aneurisma (Foudhaili et al., 2023; Karic et al., 2017), dan tumor otak (Elayat et al., 2021; Kaewborisutsakul et al., 2023).

Pengukuran

Pada seluruh studi yang diekstraksi, Length of Stay (LOS) umumnya diukur melalui data rekam medis atau dokumentasi rumah sakit, seperti catatan waktu masuk hingga pemulangan pasien. Beberapa studi menggunakan pendekatan spesifik. Karic et al.

(Karic et al., 2017) dan Foudhaili et al. (Foudhaili et al., 2023) mengukur LOS berdasarkan median hari rawat yang tercatat dalam data klinis. Wang et al. (Wang et al., 2022) dan Kaewborisutsakul et al. (Kaewborisutsakul et al., 2023) secara eksplisit menyebut LOS sebagai parameter utama, diukur melalui kriteria pemulangan pasien (misalnya, kemampuan ambulasi atau stabilitas klinis) yang terintegrasi dalam protokol ERAS. Elayat et al. (Elayat et al., 2021) mengaitkan LOS dengan lama rawat ICU dan total hari rawat rumah sakit, menggunakan data administratif. LOS pada studi-studi di review ini lebih banyak dinilai secara retrospektif melalui data rumah sakit, tanpa alat khusus selain dokumentasi klinis standar.

Komplikasi pascaoperasi diukur menggunakan berbagai instrumen dan metode dokumentasi klinis. Sebagian besar penelitian mengandalkan catatan medis untuk mencatat kejadian seperti vasospasme, infeksi, hidrosefalus, atau rekurensi hematoma. Beberapa studi menggunakan skala atau klasifikasi standar untuk menilai tingkat keparahan komplikasi: Clavien-Dindo Grading (CDG) digunakan untuk mengklasifikasikan komplikasi berdasarkan dampak klinis dan kebutuhan intervensi (Kaewborisutsakul et al., 2023; Staatjes et al., 2024). Modified Rankin Scale (mRS) dan Glasgow Outcome Scale (GOS) digunakan secara tidak langsung untuk menilai komplikasi melalui parameter neurologis dan fungsional (Foudhaili et al., 2023; Karic et al., 2017). Rekaman spesifik seperti Transcranial Doppler (TCD) dipakai untuk mendeteksi vasospasme serebral (Foudhaili et al., 2023). Beberapa penelitian hanya melaporkan komplikasi melalui observasi klinis rutin (misalnya,

insiden PONV, infeksi luka, atau perdarahan) tanpa skala khusus (Pinto et al., 2024; Wang et al., 2022). Secara umum, pendekatan pengukuran bervariasi antara standar klinis retrospektif dan instrumen terstruktur, tergantung pada fokus dan protokol penelitian.

Hasil fungsional pada pasien pasca-kraniotomi diukur menggunakan skala dan instrumen standar yang terfokus pada kemampuan fisik, neurologis, dan kemandirian pasien. Sebagian besar studi mengandalkan alat validasi klinis yang telah diakui secara global. Glasgow Outcome Scale-Extended (GOSE) digunakan untuk menilai pemulihan fungsional jangka panjang, dengan kategori seperti kemampuan kembali bekerja atau aktivitas sehari-hari (Pinto et al., 2024). Modified Rankin Scale (mRS) menjadi instrumen utama pada beberapa studi (Foudhaili et al., 2023; Karic et al., 2017; Staartjes et al., 2024). Skala ini mengklasifikasikan tingkat kecacatan neurologis, dengan fokus pada kemandirian (misalnya: mRS <3 menunjukkan kemandirian fungsional).

Karnofsky Performance Status (KPS) diterapkan untuk menilai kemampuan pasien dalam melakukan aktivitas fisik (misalnya: berjalan, merawat diri) dengan skor 0-100% (Kaewborisutsakul et al., 2023; Staartjes et al., 2024; Wang et al., 2022). Glasgow Outcome Scale (GOS) memberikan evaluasi sederhana terkait pemulihan neurologis, seperti "pemulihan baik" atau "kecacatan berat" (Karic et al., 2017). Selain itu, beberapa studi menggunakan parameter tidak langsung seperti: waktu mobilisasi (kemampuan duduk/berjalan dalam 24 jam) sebagai indikator pemulihan fungsional (Elayat et al., 2021); ERAS adherence score yang mengaitkan kepatuhan protokol (termasuk

mobilisasi dini) dengan hasil fungsional (Kaewborisutsakul et al., 2023). Secara keseluruhan, instrumen seperti mRS, GOSE, dan KPS dominan digunakan untuk mengukur aspek fungsional, sementara parameter klinis (seperti waktu mobilisasi) dan skala kepatuhan protokol melengkapi evaluasi secara holistik. Kombinasi ini memungkinkan penilaian yang komprehensif terhadap kemampuan pasien untuk kembali ke aktivitas normal pascaoperasi.

Hasil Utama

Berdasarkan hasil pencarian didapatkan bahwa mobilisasi dini memberikan dampak signifikan pada pemulihan fungsional pasien dan tingkat komplikasi pasca operasi, namun terdapat studi yang tidak menunjukkan perbedaan pada kedua indikator tersebut setelah dilakukan mobilisasi dini (Staartjes et al., 2024). Kemudian, mobilisasi dini menunjukkan dampak yang signifikan terhadap penurunan *Length Of Stay (LOS)* pada sebagian hasil studi, namun terdapat satu studi yang tidak diukur secara jelas (Pinto et al., 2024).

Mobilisasi dini pada pasien post-kraniotomi menunjukkan dampak heterogen terhadap *length of stay (LOS)*, komplikasi, dan status fungsional. Mayoritas studi (4 dari 7 penelitian) melaporkan bahwa intervensi mobilisasi dini berkorelasi dengan penurunan LOS, meskipun besaran pengurangan bervariasi antar populasi. Foudhaili et al. (Foudhaili et al., 2023) menemukan kelompok mobilisasi dini (\leq hari ke-4) memiliki median LOS 13 hari vs. 15 hari pada kelompok kontrol. Wang et al. (Wang et al., 2022) juga melaporkan pengurangan signifikan LOS (3 vs. 4 hari) pada pasien kraniotomi elektif. Studi oleh Karic et al. (Karic et al., 2017) kelompok intervensi menunjukkan LOS yang

lebih pendek daripada kelompok kontrol meskipun perbedaannya tipis (14.5 (2-61) pada kelompok kontrol dan 13.9 (3-37) pada kelompok intervensi). Kaewborisutsakul et al. (Kaewborisutsakul et al., 2023) menunjukkan LOS lebih pendek (8 vs. 11 hari) hanya pada kelompok dengan kepatuhan tinggi protokol ERAS. Dua studi tidak menemukan perbedaan signifikan (Pinto et al., 2024; Staartjes et al., 2024). Pinto et al (Pinto et al., 2024) tidak mengukur LOS secara eksplisit.

Dalam hal komplikasi postoperatif, temuan cenderung konsisten: mobilisasi dini tidak meningkatkan risiko komplikasi serius seperti perdarahan ulang, infeksi, atau vasospasme. Bahkan, dua penelitian menyatakan bahwa intervensi ini berpotensi mengurangi kejadian vasospasme serebral dan keparahan komplikasi vaskular (Foudhaili et al., 2023; Karic et al., 2017). Semua studi menekankan bahwa perbedaan angka komplikasi antara kelompok intervensi dan

kontrol tidak signifikan secara statistik, mengindikasikan bahwa keamanan mobilisasi dini dapat dipertahankan tanpa meningkatkan risiko klinis.

Untuk outcome fungsional, hampir semua penelitian (6 dari 7) melaporkan perbaikan signifikan atau tren positif pada kelompok intervensi, terutama dalam hal kemandirian pasien dan skor fungsional (misalnya GOSE, mRS, KPS). Pinto et al. (Pinto et al., 2024) menunjukkan peningkatan pasien dengan kemandirian fungsional (GOSE ≥ 5) sebesar 76.5% pada kelompok intervensi vs. 58.4% pada kontrol. Foudhaili et al. (Foudhaili et al., 2023) menemukan 84% pasien mobilisasi dini mencapai kemandirian (mRS < 3) vs. 56% pada kelompok kontrol. Hanya Staartjes et al. (Staartjes et al., 2024) yang tidak menemukan perbedaan signifikan dalam skor mRS antara kelompok ERAS dan kontrol sehingga mobilisasi dini dinilai tetap aman.

PEMBAHASAN

Mobilisasi dini pasca-kraniotomi telah diuji dalam beragam protokol, dengan hasil yang bervariasi tergantung waktu inisiasi, intensitas, dan populasi pasien. Sintesis berikut menganalisis metode mobilisasi mana yang paling efektif dalam mengurangi LOS, komplikasi, dan meningkatkan status fungsional. Empat dari tujuh penelitian melaporkan bahwa mobilisasi dini mengurangi LOS, terutama pada pasien yang menjalani kraniotomi elektif atau prosedur bedah saraf minimal invasif (Foudhaili et al., 2023; Wang et al., 2022). Pengurangan LOS ini konsisten dengan prinsip ERAS, di mana mobilisasi cepat membantu pasien mencapai kriteria pemulangan lebih awal. Namun, dua studi pada pasien

dengan kondisi akut (misalnya, hematoma subdural kronis) tidak menemukan perbedaan signifikan karena kompleksitas kondisi klinis yang memperpanjang observasi (Pinto et al., 2024; Staartjes et al., 2024).

Mobilisasi dini yang dimulai dalam 24 jam pertama pascaoperasi menunjukkan dampak paling konsisten terhadap pengurangan LOS. Protokol dengan inisiasi ≤ 12 jam (Pinto et al., 2024) atau 6 jam (Wang et al., 2022) menghasilkan penurunan LOS 1-3 hari. Sebaliknya, mobilisasi setelah 48 jam (seperti pada kelompok kontrol (Staartjes et al., 2024)) tidak berpengaruh signifikan. Studi Foudhaili et al. (Foudhaili et al., 2023) memperkuat

bahwa mobilisasi *out-of-bed* \leq hari ke-4 mengurangi LOS 2 hari.

Mekanisme penurunan LOS dihubungkan dengan pemulihan fungsional lebih lepat karena mobilisasi dini merangsang aktivitas neuromuskular, meningkatkan sirkulasi serebral, dan mengurangi risiko atrofi otot sehingga mempercepat kemandirian pasien. Ini secara signifikan meningkatkan hasil fungsional dan mempersingkat masa tinggal ICU (Nobles et al., 2024). Perbedaan hasil intervensi dapat disebabkan oleh protokol ERAS yang kurang intensif (Staartjes et al., 2024) atau karakteristik pasien misalnya usia lebih tua serta pasien dengan cSDH mungkin memerlukan observasi lebih lama terkait risiko kekambuhan hematoma, sehingga LOS tidak terpengaruh signifikan meskipun mobilisasi dipercepat. Hal ini menegaskan pentingnya menyesuaikan timing dan intensitas mobilisasi dengan jenis bedah dan stabilitas hemodinamik pasien.

Semua penelitian menyatakan tidak ada peningkatan komplikasi pada kelompok intervensi. Dua studi melaporkan penurunan kejadian vasospasme dan komplikasi vaskular (Foudhaili et al., 2023; Karic et al., 2017). Mobilisasi bertahap dengan elevasi kepala dan pemantauan ketat merupakan pendekatan terbaik untuk meminimalkan komplikasi, dengan tidak membahayakan pasien serta berpotensi mengurangi stasis vaskular dan risiko trombotik (Karic et al., 2017; Wang et al., 2022).

Enam penelitian melaporkan peningkatan outcome fungsional pada kelompok intervensi, terutama dalam hal kemandirian (mRS <3) dan skor performa (GOSE ≥ 5). Mobilisasi dini yang melibatkan aktivitas *out-of-bed* (misalnya, duduk, berdiri, berjalan) dalam 12-24 jam pascaoperasi menghasilkan

peningkatan signifikan outcome fungsional (Foudhaili et al., 2023; Pinto et al., 2024). Protokol dengan ambulasi dalam 24 jam (Wang et al., 2022) atau mobilisasi hari pertama (Elayat et al., 2021) juga dikaitkan dengan skor KPS lebih tinggi. Sebaliknya, mobilisasi tanpa aktivitas *out-of-bed* (misalnya, hanya latihan di tempat tidur) kurang efektif (Kaewborisutsakul et al., 2023). Mobilisasi dini dikaitkan dengan peningkatan kekuatan otot, koordinasi, dan kepercayaan diri pasien, yang berperan dalam pemulihan jangka panjang (Foudhaili et al., 2023; Pinto et al., 2024). Sementara pada pasien perdarahan (misalnya, subdural atau aneurisma), meski mobilisasi dini meningkatkan kemandirian (Pinto et al., 2024) hasilnya bervariasi tergantung instrumen pengukuran dan kepatuhan protokol (Kaewborisutsakul et al., 2023). Hanya satu studi yang tidak menemukan perbedaan, karena penggunaan instrumen pengukuran yang kurang sensitif atau populasi dengan defisit neurologis berat (Staartjes et al., 2024). Mobilisasi dini memberikan manfaat fungsional lebih konsisten pada pasien post kraniotomi tumor. (Elayat et al., 2021; Kaewborisutsakul et al., 2023).

Keberhasilan mobilisasi dini dalam meningkatkan status fungsional pasca-kraniotomi terkait erat dengan prinsip-prinsip neuroplastisitas, yang menunjukkan bahwa stimulasi fisik dini dapat memfasilitasi reorganisasi saraf dan mencegah atrofi otot (Nobles et al., 2024; Pinto et al., 2024). Efektivitas mobilisasi dini bergantung pada waktu inisiasi dan intensitas intervensi. Studi dengan mobilisasi dalam kurang dari 24 jam pascaoperasi menunjukkan hasil lebih baik dibandingkan yang lebih lambat yaitu lebih dari 24 jam

pascaoperasi (Pinto et al., 2024; Wang et al., 2022).

Implementasi mobilisasi dini pada pasien post-kraniotomi layak dipertimbangkan sebagai bagian dari protokol ERAS, mengingat potensinya dalam mengurangi LOS dan meningkatkan kemandirian tanpa meningkatkan komplikasi. Namun, protokol harus disesuaikan dengan kondisi pasien, seperti waktu inisiasi, durasi, dan tingkat aktivitas. Protokol mobilisasi dini sebaiknya mencakup inisiasi dalam kurang dari 24 jam pascaoperasi yaitu: (1) elevasi kepala 30°-60°, (2) aktivitas bertahap *out-of-bed* (*duduk* → *berdiri* → *berjalan*), dan (3) pemantauan ketat oleh tim multidisiplin. Studi seperti Foudhaili et al. (Foudhaili et al., 2023) dan Wang et al. (Wang et al., 2022) memberikan kerangka implementasi yang feasible. Pasien berdiri dan kemudian dipindahkan ke kursi jika parameter hemodinamik dan kondisi klinis tetap stabil. Pasien tetap duduk di kursi selama mereka stabil dan toleran. Pelatihan perawat dan kolaborasi dengan fisioterapis menjadi kunci keberhasilan, sebagaimana tercermin dalam peran perawat yang mendokumentasikan kemajuan dan memantau respons pasien (Kaewborisutsakul et al., 2023; Karic et al., 2017).

KESIMPULAN

Inisiasi mobilisasi dini dalam 24 jam pertama, terutama <12 jam, merupakan strategi optimal untuk memperpendek length of stay (LOS), meminimalkan komplikasi, serta mempercepat peningkatan fungsional pasien. Mobilisasi dini dimulai dari elevasi kepala, kemudian duduk di kursi, berdiri tanpa bantuan, dan berjalan sesuai toleransi. Studi lanjutan diperlukan untuk menstandarisasi kriteria

mobilisasi dan mengukur dampak jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Dorzi, H. M., Alqahtani, S., Al-Dawood, A., Al-Hameed, F. M., Burns, K. E. A., Mehta, S., Jose, J., Alsolamy, S. J., Abdukahil, S. A. I., Afesh, L. Y., Alshahrani, M. S., Mandourah, Y., Almekhlafi, G. A., Almaani, M., Al Bshabshe, A., Finfer, S., Arshad, Z., Khalid, I., Mehta, Y., ... Group, For The S. C. C. T. (2023). Association Of Early Mobility With The Incidence Of Deep-Vein Thrombosis And Mortality Among Critically Ill Patients: A Post Hoc Analysis Of Prevent Trial. *Critical Care*, 27(1), 83. <https://doi.org/10.1186/S13054-023-04333-9>
- Aromataris, E., Lockwood, C., Porritt, K., Pilla, B., & Jordan, Z. (Eds.). (2024). *Jbi Manual For Evidence Synthesis*. Jbi. <https://doi.org/10.46658/Jbimes-24-01>
- Beez, T., Munoz-Bendix, C., Steiger, H.-J., & Beseoglu, K. (2019). Decompressive Craniectomy For Acute Ischemic Stroke. *Critical Care*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/S13054-019-2490-X>
- Brink, H., & Van Der Walt, C. (2006). *Fundamentals Of Research Methodology For Health Care Professionals*. Juta.
- Elayat, A., Jena, S. S., Nayak, S., Sahu, R. N., & Tripathy, S. (2021). "Enhanced Recovery After Surgery - Eras In Elective Craniotomies-A Non-Randomized Controlled Trial." *Bmc Neurology*, 21(1), 1-17. <https://doi.org/10.1186/S12883-021-02150-7>

- Foudhaili, A., Barthélémy, R., Collet, M., De Roquetaillade, C., Kerever, S., Vitiello, D., Mebazaa, A., & Chousterman, B. G. (2023). Impact Of Early Out-Of-Bed Mobilization On Functional Outcome In Patients With Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage: A Retrospective Cohort Study. *World Neurosurgery*, *175*, E278-E287. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2023.03.073>
- Foudhaili, A., Vitiello, D., & Chosuterman, B. G. (2024). Early Mobilization Of Patients With Subarachnoid Haemorrhage: A National Survey Of French Intensive Care Units. *Journal Of Rehabilitation Medicine*, *56*, Jrm17734. <https://doi.org/10.2340/jrm.v56.17734>
- Fuest, K., & Schaller, S. J. (2019). Early Mobilisation On The Intensive Care Unit: What We Know | Frühmobilisation Auf Der Intensivstation: Wie Ist Die Evidenz? *Medizinische Klinik - Intensivmedizin Und Notfallmedizin*, *114*(8), 759-764. <https://doi.org/10.1007/s00063-019-0605-4>
- González-Darder, J. M. (2016). History Of The Craniotomy | Historia De La Craneotomía. *Neurocirugia*, *27*(5), 245-257. <https://doi.org/10.1016/j.neucir.2016.02.002>
- Haddaway, N. R., Page, M. J., Pritchard, C. C., & Mcguinness, L. A. (2022). Prisma2020: An R Package And Shiny App For Producing Prisma 2020-Compliant Flow Diagrams, With Interactivity For Optimised Digital Transparency And Open Synthesis. *Campbell Systematic Reviews*, *18*(2), E1230. <https://doi.org/10.1002/cl2.1230>
- Kaewborisutsakul, A., Kitsiripant, C., Kaewsridam, S., Kaewborisutsakul, W. K., & Churuangsuk, C. (2023). The Influence Of Enhanced Recovery After Surgery Protocol Adherence In Patients Undergoing Elective Neuro-Oncological Craniotomies. *World Neurosurgery: X*, *19*(August 2022), 100196. <https://doi.org/10.1016/j.wnsx.2023.100196>
- Karic, T., Røe, C., Nordenmark, T. H., Becker, F., Sorteberg, W., & Sorteberg, A. (2017). Effect Of Early Mobilization And Rehabilitation On Complications In Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage. *Journal Of Neurosurgery*, *126*(2), 518-526. <https://doi.org/10.3171/2015.12.JNS151744>
- Maties, O., & Gelb, A. W. (2022). Is There A Best Technique In The Patient With Increased Intracranial Pressure? In *Evidence-Based Practice Of Anesthesiology*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-77846-6.00042-2>
- Nobles, K., Cunningham, K., Fecondo, B., Closs, S. M., Donovan, K., & Kumar, M. A. (2024). Mobilization In Neurocritical Care: Challenges And Opportunities. *Current Neurology And Neuroscience Reports*, *25*(1), 13. <https://doi.org/10.1007/s11910-024-01399-y>
- Pinto, V., Sousa, S. A., Da Silva, F. V., Da Costa, T. R., Fernandes, A. P., Batata, R., Noronha, C., Silva, J. M., Ferreira, S., Sobral, S., Alves,

- C., Rangel, R., Calheiros, A., Antunes, J., Fidalgo, M., Grande, A., Figueiredo, G., Rocha, L., Cunha, E., ... Oliveira, T. (2024). Get-Up Trial 1-Year Results: Long-Term Impact Of An Early Mobilization Protocol On Functional Performance After Surgery For Chronic Subdural Hematoma. *Journal Of Neurosurgery*, 140(5), 1434-1441. <https://doi.org/10.3171/2023.8.JNS231509>
- Rizk, A. A., Nijs, K., Di Donato, A. T., Hasanally, N., Masood, N. S., & Chowdhury, T. (2025). Epidemiology Of Post-Craniotomy Hypertension And Its Association With Adverse Outcome(S): A Systematic Review And Meta-Analysis. *Journal Of Neurosurgical Anesthesiology*. <https://doi.org/10.1097/ANA.0000000000001025>
- Staatjes, V. E., Spinello, A., Schwendinger, N., Germans, M. R., Serra, C., & Regli, L. (2024). Safety And Effectiveness Of An Enhanced Recovery Protocol In Patients Undergoing Burr Hole Evacuation For Chronic Subdural Hematoma. *Neurosurgery*, 95(1), 146-157. <https://doi.org/10.1227/NEU.0000000000002849>
- Sun, M. Z., Babayan, D., Chen, J.-S., Wang, M. M., Naik, P. K., Reitz, K., Li, J. J., Pouratian, N., & Kim, W. (2021). Postoperative Admission Of Adult Craniotomy Patients To The Neuroscience Ward Reduces Length Of Stay And Cost. *Neurosurgery*, 89(1), 85-93. <https://doi.org/10.1093/Neuros/Nyab089>
- Wang, L., Cai, H., Wang, Y., Liu, J., Chen, T., Liu, J., Huang, J., Guo, Q., & Zou, W. (2022). Enhanced Recovery After Elective Craniotomy: A Randomized Controlled Trial. *Journal Of Clinical Anesthesia*, 76(November 2021), 110575. <https://doi.org/10.1016/J.Jclinane.2021.110575>
- Yataco, R. A., Arnold, S. M., Brown, S. M., David Freeman, W., Carmen Cononie, C., Heckman, M. G., Partridge, L. W., Stucky, C. M., Mellon, L. N., Birst, J. L., Zapata-Cooper, M. H., & Schudlich, D. M. (2019). Early Progressive Mobilization Of Patients With External Ventricular Drains: Safety And Feasibility. *Neurocritical Care*, 30(2), 414-420. <https://doi.org/10.1007/S12028-018-0632-7>
- Zhu, S., Hu, C., Gong, L., & Xie, J. (2022). Clinical Analysis Of Hospitalized Patients With Distal Deep Venous Thrombosis | 住院患者远端深静脉血栓形成的临床分析. *Chinese Journal Of General Practitioners*, 21(6), 554-559. <https://doi.org/10.3760/Cma.J.Cn114798-20220127-00062>