



Rapid Review

Infektionen bei externer Ventrikeldrainage: Intensivstation versus Operationsaal

erstellt von Dr. Gernot Wagner; Dr.ⁱⁿ Barbara Nußbaumer-Streit, MSc BSc;
Dipl.-Kult. Irma Klerings

https://www.ebminfo.at/Infektionen_bei_externer_Ventrikeldrainage

Bitte den Rapid Review wie folgt zitieren:

Wagner G., Nußbaumer-Streit B., Klerings I. Infektionen bei externer Ventrikeldrainage: Intensivstation versus Operationsaal: Rapid Review. EbM Ärzteinformationszentrum; Dezember 2023.

Available from: https://www.ebminfo.at/Infektionen_bei_externer_Ventrikeldrainage

Anfrage / PIKO-Frage

Hat bei PatientInnen, die eine externe Ventrikeldrainage benötigen, das Setting (Intensivstation oder Operationssaal) einen Einfluss auf die Infektionsrate?

Ergebnisse

Studien

Wir haben zur Fragestellung insgesamt vier kontrollierte Kohortenstudien (drei retrospektive und eine prospektive) gefunden (1-4). In den vier Studien wurden zwischen 138 und 348 PatientInnen eingeschlossen, die aufgrund unterschiedlicher Indikationen wie zum Beispiel Schädel-Hirn-Trauma, intrakranieller Blutung oder Gehirntumor eine externe Ventrikeldrainage benötigten. Die externe Ventrikeldrainage wurde in den Studien entweder in der Notaufnahme, auf der Intensivstation (ICU) oder im Operationssaal (OP) durchgeführt. Das Durchschnittsalter der TeilnehmerInnen lag zwischen 47 und 59 Jahren. Frauen machten einen Anteil von 43 Prozent bis 55 Prozent aus. Das Bias-Risiko der von uns identifizierten Studien haben wir als hoch eingestuft, da Confounder bei den statistischen Analysen nicht bzw. unzureichend berücksichtigt wurden.

Resultate

- **Infektionen bei externer Ventrikeldrainage:** Insgesamt verglichen vier Beobachtungsstudien mit 961 PatientInnen die Häufigkeit von Infektionen nach externer Ventrikeldrainage, die auf der ICU oder im OP angelegt wurde (1-4). Drei Studien zeigten numerisch mehr Infektionen, wenn die externe Ventrikeldrainge auf der ICU statt im OP erfolgte, bei einer Studie gab es numerisch mehr Infektionen in der OP-Gruppe. Das Infektionsrisiko variierte in den einzelnen Studien. In den ICU-Gruppen reichte das Risiko für Infektionen von 4,3 Prozent bis 11,1 Prozent und in den OP-Gruppen von 0 Prozent bis 6,8 Prozent (1-3). In einer Studie wurden auf der ICU und im OP unterschiedliche Implantationstechniken verwendet. Diese Studie fand bei PatientInnen, die die externe Ventrikeldrainage auf der ICU erhielten, weniger Infektion (6 von 122; 4,9 Prozent) als in der OP-Gruppe (13 von 190; 6,8 Prozent). Es bleibt jedoch unklar, welchen Einfluss das Setting und welchen die Implantationstechnik hatte.

Tabelle 1 zeigt die Studien- und PatientInnen-Charakteristika. Tabelle 2 die detaillierten Ergebnisse sowie das Vertrauen in die Evidenz.

Vertrauen in das Ergebnis



0 von 3 = **insuffizient**

Insgesamt ist die identifizierte Evidenz unzureichend, um eine Aussage zu treffen, ob bei einer externen Ventrikeldrainage, die auf der ICU durchgeführt wurde, das Risiko für Infektionen höher ist als bei jener, die im OP angelegt wurde. Die Studien liefern teilweise widersprüchliche Ergebnisse, haben methodische Mängel und sind klein. Um eine genauere Aussage treffen zu können, braucht es größere prospektive Studien.

Einleitung

Die externe Ventrikeldrainage, auch als Ventrikulostomie oder abgekürzt als EVD bezeichnet, ist eine neurochirurgische Intervention zur Ableitung des Liquor cerebrospinalis bei erhöhtem Hirndruck. Eine Indikation für diesen Eingriff besteht, wenn zum Beispiel durch ein Schädel-Hirn-Trauma, eine Subarachnoidalblutung oder Hirnblutung der Abfluss des Liquor cerebrospinalis gestört ist. Die externe Ventrikeldrainage wird von NeurochirurgInnen entweder im Operationssaal (OP) oder direkt am Krankenbett auf der neurochirurgischen Intensivstation (ICU) durchgeführt (5). Wie jede Drainage kann auch die externe Ventrikeldrainage eine Eintrittspforte für Krankheitserreger darstellen und so zu einer Infektion führen. Eine Übersichtsarbeit von publizierten Studien zeigte variierende Infektionsraten zwischen 0 Prozent und 56 Prozent unabhängig vom Setting. Weitere potenzielle Komplikationen der externen Ventrikeldrainage sind Blutungen, Fehlplatzierung oder Obstruktion des Katheters (6).

In diesem Antwortdokument fassen wir die Evidenz aus Studien, die das Risiko für Infektion bei externer Ventrikeldrainage im OP oder auf der Intensivstation verglichen haben, zusammen. Im Vergleich zu einer 2020 publizierten Übersichtsarbeit von Dawod et al. (5) wurden von uns für dieses Antwortdokument ausschließlich Studien mit einer Kontrollgruppe berücksichtigt.

Methoden

Um relevante Studien zu finden, hat eine Informationsspezialistin in folgenden Datenbanken recherchiert: Ovid MEDLINE, Cochrane Library und Epistemonikos. Die verwendeten Suchbegriffe leiteten sich vom MeSH (Medical Subject Headings)-System der National Library of Medicine ab. Zusätzlich wurde mittels Freitexts gesucht und eine Pubmed-similar-articles-Suche durchgeführt. Als Ausgangsreferenzen dienten Publikationen, deren Abstracts in der Vorabsuche als potenziell relevant identifiziert worden waren. Die Suche erfasste alle Studien bis 11. Oktober 2023. Der vorliegende Rapid Review fasst die beste Evidenz zusammen, die in den genannten Datenbanken zu diesem Thema durch Literatursuche zu gewinnen war. Die Ergebnisse für den Endpunkt Infektionen bei externer Ventrikeldrainage haben wir narrativ. Die Methoden von der Frage bis zur Erstellung des fertigen Rapid Reviews sind auf unserer Website abrufbar: <http://www.ebminfo.at/wp-content/uploads/Methoden-Manual.pdf>. Tabelle 2 wurde mit GRADE pro GDT erstellt: <https://gradepro.org/>

Resultate

Studien

Wir haben zur Fragestellung insgesamt vier kontrollierte Kohortenstudien gefunden (1-4). Die Studien wurden im Zeitraum von 2012 bis 2021 publiziert. Das Design war bei drei Studien retrospektiv und bei einer Studie prospektiv. Die Studien wurden in Deutschland, Kanada, Finnland und den USA durchgeführt. Drei Studien wurden in einem (2-4) und eine in mehreren Zentren durchgeführt (1). Es wurden zwischen 138 und 348 PatientInnen mit der Notwendigkeit einer externen Ventrikeldrainage aufgrund unterschiedlicher Indikationen wie zum Beispiel Schädel-Hirn-Trauma, intrakranieller Blutung, Subarachnoidalblutung oder intrakraniell Tumor eingeschlossen. Die TeilnehmerInnen an den Studien waren zwischen 47 und 59 Jahre alt. Der Frauenanteil lag zwischen 43 Prozent und 55 Prozent. In allen Studien wurde vor der Anlage der externen Ventrikeldrainage prophylaktisch ein Antibiotikum verabreicht, wobei dieses in zwei Studien nicht alle PatientInnen erhielten. In einer Studie wurden ausschließlich Antibiotika-beschichtete Katheter verwendet (2). Das Bias-Risiko der von uns identifizierten Studien stuften wir als hoch ein, da Confounder bei den statistischen Analysen nicht bzw. unzureichend berücksichtigt wurden. Tabelle 1 zeigt die Studien- und PatientInnen-Charakteristika sowie die Ergebnisse in Bezug auf die Häufigkeit von Infektionen, die mit der externen Ventrikeldrainage assoziiert waren.

Tabelle 1: Übersicht der Studien- und PatientInnen-Charakteristika sowie Ergebnisse in Bezug auf die Häufigkeit von Infektion bei externer Ventrikeldrainage

AutorInnen, Jahr	Studiendesign Zeitraum Land	N	Population	Setting	Durchschnitts alter in Jahren Anteil Frauen	Infektion bei externer Ventrikeldrainage	Antibiotische Prophylaxe Antibiotika- beschichteter Katheter
Schödel et al. 2012 (4)	Retrospektive Kohortenstudie Single-Center 2004 bis 2010 Deutschland	312	Akuter blutungsbedingter Hydrozephalus (Subarachnoidalblutung, intrazerebrale Blutung, zerebelläre Ischämie oder Blutung und/oder traumatische Hirnverletzung)	ICU: N=122 OP: N=190	Alter: Alle: 59,0 ICU: 58,7 OP: 60,2 Frauen: Alle: 54,5% ICU: 57,4% OP: 52,6%	Positive Liquorkultur: Alle: 19/312 (6,1%) ICU: 6/122 (4,9%) OP: 13/190 (6,8%)	Antibiotische Prophylaxe: Ceftriaxon Alle: 100% Antibiotika-beschichteter Katheter: NB
Foreman et al. 2015 (2)	Retrospektive Kohortenstudie Single-Center 2013 bis 2014 Canada, Finnland	138	Schädel-Hirn-Trauma, Intrakranielle Blutungen, Gehirntumore, Shunt-Fehlfunktionen, Shunt-Infektionen, Chiari-Fehlbildung, nicht spezifizierter Hydrozephalus, Liquorleck, Enzephalozele	ICU: N=93 OP: N=45	Alter: Alle: NB ICU: 46,9 OP: 48,7 Frauen: Alle: ICU: 43,0% OP: 43,0%	Positive Liquorkultur: Alle: 4/138 (2,9%) ICU: 4/93 (4,3%) OP: 0/45 (0%)	Antibiotische Prophylaxe: Cephalosporin, bei Penicillin oder Cephalosporin Allergie Alle: 39,9% ICU: 10,8% OP: 100% Antibiotika-beschichteter Katheter: Alle: 100%
Kohli et al. 2018 (3)	Retrospektive Kohortenstudie	163	Intrakranielle Blutungen (intraparenchymal,	ICU: N=54	Alter: Alle: 49,0	Positive Liquorkultur: Alle: 10/153 (6,1%)	Antibiotische Prophylaxe:

AutorInnen, Jahr	Studiendesign Zeitraum Land	N	Population	Setting	Durchschnitts alter in Jahren	Infektion bei externer Ventrikeldrainage	Antibiotische Prophylaxe
					Anteil Frauen		Antibiotika- beschichteter Katheter
	Single-Center 2014 bis 2016 USA	(190 EVD)	subdural, subarachnoidal), Tumor, Schlaganfall, Trauma, primärer Hydrozephalus	OP: N=51 ED: N=58	ICU: 51,5 OP: 41,0 ED: 53,8	ICU: 6/54 (11,1%) OP: 3/51 (5,9%) ED: 1/58 (1,7%)	Cephalosporin Alle: 100% Antibiotika- beschichteter Katheter: Alle: 0%
Dakson et al. 2021 (1)	Prospektive Kohortenstudie Multi-Center 2017 bis 2019 Kanada	348	Akut lebensbedrohlicher Hydrozephalus. Die häufigste Indikation war eine Subarachnoidalblutung bei Aneurysma gefolgt von einer intrazerebralen Blutung und einem Schädel- Hirn-Trauma	ICU: N=220 OP: N=128	Alter: Alle: 56,8 ICU: NB OP: NB Frauen: All: 46% ICU: NB OP: NB	Positive Liquorkultur: All: 18/348 (5,2%) ICU: 17/213 (8,0%) OP: 1/122 (0,8%)	Antibiotische Prophylaxe: Antibiotikum NB Alle: 62,6% Antibiotika- beschichteter Katheter: Alle: 1,1%

Abkürzungen: ICU: Intensivstation; ED: Emergency Department; EVD: externe Ventrikeldrainage; NB: nicht berichtet; OP: Operationsaal

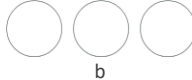
Infektionen bei externer Ventrikeldrainage

Insgesamt verglichen vier Beobachtungsstudien mit 961 PatientInnen die Häufigkeit von Infektionen nach externer Ventrikeldrainage, die auf der ICU oder im OP angelegt wurden. (1-4) Drei Studien zeigten ein numerisch höheres Risiko für Infektionen, wenn die externe Ventrikeldrainage auf der ICU erfolgte. In den ICU-Gruppen lag das Risiko für Infektionen zwischen 4,3 Prozent und 11,1 Prozent und in den OP-Gruppen zwischen 0 Prozent und 6,8 Prozent (siehe Tabelle 1). Die Infektionen wurden durch eine positive Liquorkultur bestätigt.

In der Studie von Schödel et al. mit insgesamt 312 PatientInnen wurden im Gegensatz zu den anderen Kohortenstudien auf der ICU und im OP unterschiedliche Methoden zur Anlage einer externen Ventrikeldrainage verwendet (4). Auf der Intensivstation wurde von 2004 bis 2010 das Bolt-Kit-System (BKS, Raumedic, Münchberg, Germany) mit Handbohrmaschine und spezieller Schädelschraube verwendet. Dieses wurde mit der vor 2004 ausschließlich im OP durchgeführten Trepanation mit maschineller Bohrmaschine verglichen. In der ICU-Gruppe mit Handbohrmaschine und spezieller Schädelschraube entwickelten weniger PatientInnen eine Infektion (6 von 122; 4,9 Prozent) als in der OP-Gruppe mit maschineller Bohrmaschine (13 von 190; 6,8 Prozent; Relatives Risiko [RR]: 0,72; 95% Konfidenzintervall [KI] 0,28 bis 1,84). Die AutorInnen führten eine multiple logistische Regressionsanalyse durch, in der Alter, Dauer der EVD und wiederholte Punktionen berücksichtigt wurden. Diese ergab eine statistisch signifikant niedrigere Liquorinfektionsrate in der ICU-Gruppe als in der OP-Gruppe (P=0,032). Da beim BKS-System, das auf der ICU verwendet wurde, der Ventrikeldrainage-Katheter durch die

spezielle Schädelschraube keinen direkten Hautkontakt hatte, vermuteten die AutorInnen einen Einfluss auf das Infektionsrisiko (4). Aufgrund der unterschiedlichen Implantationstechnik ist die Aussage zum Einfluss des Settings auf die Infektionsrate jedoch limitiert.

Tabelle 2: Infektionen bei externer Ventrikeldrainage: ICU versus OP

Studien	Autor, Jahr Risiko für Bias	Teilnehmende		Effekte			Stärke der Evidenz
		ICU	OP	Relativ (95% KI) ^a	Mit ICU (95% KI) ^a	ICU versus OP	
Infektionen bei externer Ventrikeldrainage							
4 Kohortenstudien (1-4) N=961	Schödel 2012 (4) hoch	6/122 (4,9%)	13/190 (6,8%)	Unadjustiert: 0,72 (0,28 bis 1,84) ^a Adjustiert: multiple logistische Regression: P=0,032	Unadjustierte Analyse: 19 pro 1 000 Personen weniger (von 49 weniger bis 57 mehr) Adjustierte Analyse: NB	Unadjustierte Analyse: Unterschied nicht statistisch signifikant Adjustierte Analyse: Unterschied statistisch signifikant	
	Foreman 2015 (2) moderat	4/93 (4,3%)	0/45 (0%)	Unadjustiert: 4,38 (0,24 bis 79,61) ^a P=0,303	38 pro 1 000 Personen mehr (von 8 weniger bis 873 mehr)	Unterschied nicht statistisch signifikant	
	Kohli 2018 (3) hoch	6/54 (11,1%)	3/51 (5,9%)	Unadjustiert: 1,89 (0,50 bis 7,16) ^a	52 pro 1 000 Personen mehr (von 29 weniger bis 362 mehr)	Unterschied nicht statistisch signifikant	
	Dakson 2021 (1) hoch	17/213 (8,0%)	1/122 (0,8%)	Unadjustiert: 9,74 (1,31 bis 72,27) ^a	72 pro 1 000 Personen mehr (von 3 mehr bis 584 mehr)	statistisch signifikant mehr auf der Intensivstation.	

Abkürzungen: KI, Konfidenzintervall; ICU, Intensivstation; OP, Operationssaal; NB, nicht berichtet

^a Berechnet durch das Team des Ärztinformationszentrum

^b Herabstufung um eine Stufe wegen Ungenauigkeit.

Vertrauen in das Ergebnis



hoch

Das Vertrauen in das Ergebnis ist hoch. Es ist unwahrscheinlich, dass neue Studien die Einschätzung des Behandlungseffektes/der Intervention verändern werden.



moderat

Das Vertrauen in das Ergebnis ist moderat. Möglicherweise werden neue Studien aber einen wichtigen Einfluss auf die Einschätzung des Behandlungseffektes/der Intervention haben.



niedrig

Das Vertrauen in das Ergebnis ist niedrig. Neue Studien werden mit Sicherheit einen wichtigen Einfluss auf die Einschätzung des Behandlungseffektes/der Intervention haben.



insuffizient

Das Vertrauen in das Ergebnis ist unzureichend oder es fehlen Studien, um die Wirksamkeit und Sicherheit der Behandlung/der Intervention einschätzen zu können.

Suchstrategien

Ovid Medline 11.10.2023

	#	Searches	Results
A. EVD	1	Ventriculostomy/	2772
	2	((External ventricular or extraventricular) adj drain*).ti,ab,kf.	2486
	3	(external* drain* adj3 ventricul*).ti,ab,kf.	12
	4	ventriculostom*.ti,ab,kf.	3257
	5	or/1-4	6134
B. setting	6	Operating Rooms/	15969
	7	Critical Care/	60987
	8	Intensive Care Units/	71058
	9	((operat* or surg*) adj (room? or theat* or suite?)).ti,ab,kf.	44737
	10	((intensive or critical) adj care).ti,ab,kf.	226354
	11	(ICU? or CCU?).ti,ab,kf.	94132
	12	setting?.ti,kf.	87539
	13	or/6-12	422004
A+B	14	5 and 13	589
humans	15	limit 14 to "humans only (removes records about animals)"	588
language	16	(german or english).lg.	32403817
Total w/o filters	17	15 and 16	578
SR-Filter	18	(((systematic* and review?) or Systematic overview* or ((Cochrane or systemic or scoping or mapping or Umbrella) adj review*) or ((Cochrane or systemic or scoping or mapping or Umbrella) adj literature review*) or "review of reviews" or "overview of reviews" or meta-review or (integrat* adj (review or overview)) or meta-synthes?s or metasynthes?s or "quantitative review" or "quantitative synthesis" or "research synthesis" or meta-ethnography or "Systematic literature search" or "Systematic literature research" or meta-analys?s or metaanalys?s or "meta-analytic review" or "meta-analytical review").ti,kf,bt. or meta-analysis.pt. or Network Meta-Analysis/ or ((search* or medline or pubmed or embase or Cochrane or scopus or "web of science" or "sources of information" or "data	422612

	#	Searches	Results
		sources" or "following databases") and ("study selection" or "selection criteria" or "eligibility criteria" or "inclusion criteria" or "exclusion criteria").tw. or "systematic review".pt.) not ((letter or editorial or comment or "case reports" or "historical article").pt. or report.ti. or protocol.ti. or protocols.ti. or withdrawn.ti. or "retraction of publication".pt. or exp "retraction of publication as topic"/ or "retracted publication".pt. or reply.ti. or "published erratum".pt.)	
SR-Results	19	17 and 18	11
RCT-Filter	20	exp randomized controlled trial/ or (random* or placebo).mp.	1764404
RCT-Results	21	17 and 20	47
cNRS-Filter	22	exp cohort studies/ or exp epidemiologic studies/ or exp clinical trial/ or exp evaluation studies as topic/ or exp statistics as topic/	6643761
	23	((control and (study or group*)) or (time and factors) or cohort or program or comparative stud* or evaluation studies or survey* or follow-up* or ci).mp.	8702283
	24	22 or 23	11445792
	25	(animals/ not humans/) or comment/ or editorial/ or exp review/ or meta analysis/ or consensus/ or exp guideline/ or hi.fs. or case report.mp.	10367074
cNRS-Results	26	24 not 25	8949308
	27	17 and 26	357
All except case reports	28	case reports/ or (case? not control).ti,kf.	2873132
	29	17 not 28	468
Total	30	19 or 21 or 27 or 29	489

Cochrane Library 11.10.2023

ID	Search	Hits
#1	[mh ^Ventriculostomy]	43
#2	((("External ventricular":ti,ab,kw OR extraventricular:ti,ab,kw) NEXT drain*:ti,ab,kw)	227
#3	((external* NEXT drain*):ti,ab,kw NEAR/3 ventricul*:ti,ab,kw)	3
#4	ventriculostom*:ti,ab,kw	144
#5	{or #1-#4}	316
#6	[mh ^"Operating Rooms"] or [mh ^"Critical Care"] or [mh ^"Intensive Care Units"]	5362
#7	((operat*:ti,ab,kw OR surg*:ti,ab,kw) NEXT (room?:ti,ab,kw OR theat*:ti,ab,kw OR suite?:ti,ab,kw))	7744
#8	((intensive:ti,ab,kw OR critical:ti,ab,kw) NEXT care:ti,ab,kw)	31938
#9	(ICU?:ti,ab,kw OR CCU?:ti,ab,kw)	18571
#10	setting?:ti	7364
#11	{or #6-#10}	54311
#12	#5 and #11	50
#13	#12 in Cochrane Reviews, Cochrane Protocols	0
#14	Conference proceeding:pt or abstract:so	227087
#15	(clinicaltrials or trialsearch or ANZCTR or ensaiosclinicos or chictr or cris or ctri or registroclinico or clinicaltrialsregister or DRKS or IRCT or rctportal or JapicCTI or JMACCT or jRCT or JPRN or UMIN or trialregister or PACTR or REPEC or SLCTR or TCTR):so	485333
#16	((language next (afr or ara or aze or bos or bul or car or cat or chi or cze or dan or dut or es or est or fin or fre or gre or heb or hrv or hun or ice or ira or ita or jpn or ko or kor or lit or nor or peo or per or pol or por or pt or rom or rum or rus or slo or slv or spa or srp or swe or tha or tur or ukr or urd or uzb)) not (language near/2 (en or eng or english or ger or german or mul or unknown)))	92908
#17	#12 not (#14 or #15 or #16) in Trials	26
#18	#13 or #17	26

Epistemonikos 11.10.2023

Search	Results
("External ventricular drain" OR "External ventricular drains" OR "External ventricular drainage" OR "extraventricular drain" OR "extraventricular drains" OR "extraventricular drainage" OR ventriculostom*) AND (setting OR "operating room" OR "operating theater" OR "operating suite" OR "operation suite" OR "critical care" OR "intensive care" OR ICU OR CCU)	184
Filter: Systematic Review	18
https://www.epistemonikos.org/advanced_search?q={%22External%20ventricular%20drain%22%20OR%20%22External%20ventricular%20drains%22%20OR%20%22External%20ventricular%20drainage%22%20OR%20%22extraventricular%20drain%22%20OR%20%22extraventricular%20drains%22%20OR%20%22extraventricular%20drainage%22%20OR%20ventriculostom*}%20AND%20(setting%20OR%20%22operating%20room%22%20OR%20%22operating%20theater%22%20OR%20%22operating%20suite%22%20OR%20%22operation%20suite%22%20OR%20%22critical%20care%22%20OR%20%22intensive%20care%22%20OR%20ICU%20OR%20CCU)}&protocol=no&classification=systematic-review	URL

Pubmed Similar Articles (based on the first 100 linked references for each article) 11.10.2023

Search number	Query	Results
1	29097331	1
2	Similar articles for PMID: 29097331	248
3	25436470	1
4	Similar articles for PMID: 25436470	222
5	29097331 25436470 25436470 29097331 22405393 18728595 31003227 26517777 32389865 19199471 21441733 29949011 32257714 30470903 30928594 27035168 27035168 22405393 33957282 24411330 30470903 33957282 19325503 32389865 28012890 30735879 21848440 26382184 30735879 23790470 23941907 21970781 31370025 23993898 32352893 29514640 19961313 28012890 26382184 31370025 26517777 31003227 33647492 29772359 19199471 26738503 32020298 30503293 26805688 32020298 23634916 33404870 31382072 32585386 33128621 18278575 29364007 31018224 34724637 16206972 26720321 23991846 33404870 34555577 19645554 15798667 34498207 23634916 21970781 24908221 28084912 32276249 29949011 33128621 30476297 30708390 29932377 32352893 19764827 28000128 34555577 33479814 27195449 29088962 29541885 27324657 18449808 30928594 11599448 35026606 32276249 24410156 31756500 23259820 32585386 18449808 23790470 24001796 32750512 17948179 24411330 28938497 31376558 29920387 27324657 30357597 29618119 17676455 29749916 24101284 25380105 30476297 30503293 25480528 29920387 16235679 26738503 22041131 25484896 23941907 22511048 29621608 23993898 21441733 35471129 21848440 36470560 21892637 31294451 29541885 36827759 29626681 16206972 19325503 30357597 36827759 31869626 21510229 33856326 31756500 32046516 29618119 34369431 33427989 16235679 21221026 29545219 28034809 29621608 11599448 27349469 31869626 27071924 18173315 33177368 24522759 34863464 29545219 30708390 22743810 31669535 20854058 33479814 25867904 26469715 24034819 24001796 26720321 30321679 33647492 22811084 26363898 25794343 28084912 31018224 18923816 34858309 16284554 18985357 23149976 30497209 31294451 26186024 29932377 29999445 21800964 28713628 34369431 19056021 16553120 29070645 33856326 24522759 30439521 21492728 27153171 29626681 34543732 18923816 34724637 33448302 32257714	137

Search number	Query	Results
6	#5 NOT ("Animals"[Mesh] NOT "Humans"[Mesh])	137
7	#6 AND ("english"[Language] OR "german"[Language])	137
8	#7 AND systematic[sb]	4
9	#7 AND (randomized controlled trial[Publication Type] OR (random*[Title/Abstract] AND controlled[Title/Abstract] AND trial[Title/Abstract]))	5
10	#7 AND (cohort[all] OR (control[all] AND study[all]) OR (control[tw] AND group*[tw]) OR epidemiologic studies[mh] OR program[tw] OR clinical trial[pt] OR comparative stud*[all] OR evaluation studies[all] OR statistics as topic[mh] OR survey*[tw] OR follow-up*[all] OR time factors[all] OR ci[tw]) NOT ((animals[mh:noexp] NOT humans[mh:noexp]) OR comment[pt] OR editorial[pt] OR review[pt] OR meta analysis[pt] OR case report[tw] OR consensus[mh] OR guideline[pt] OR history[sh])	106
11	#7 NOT ("Case Reports" [Publication Type] OR (case[ti] NOT control[ti]))	132
12	#8 OR #9 OR #10 OR #11	134

Referenzen

1. Dakson A, Kameda-Smith M, Staudt MD, Lavergne P, Makarenko S, Eagles ME, et al. A nationwide prospective multicenter study of external ventricular drainage: accuracy, safety, and related complications. *J Neurosurg.* 2021;1-9.
2. Foreman PM, Hendrix P, Griessenauer CJ, Schmalz PG, Harrigan MR. External ventricular drain placement in the intensive care unit versus operating room: evaluation of complications and accuracy. *Clin Neurol Neurosurg.* 2015;128:94-100.
3. Kohli G, Singh R, Herschman Y, Mammis A. Infection Incidence Associated with External Ventriculostomy Placement: A Comparison of Outcomes in the Emergency Department, Intensive Care Unit, and Operating Room. *World Neurosurg.* 2018;110:e135-e40.
4. Schodel P, Proescholdt M, Ullrich OW, Brawanski A, Schebesch KM. An outcome analysis of two different procedures of burr-hole trephine and external ventricular drainage in acute hydrocephalus. *J Clin Neurosci.* 2012;19(2):267-70.
5. Dawod G, Henkel N, Karim N, Caras A, Qaqish H, Mugge L, et al. Does the Setting of External Ventricular Drain Placement Affect Morbidity? A Systematic Literature Review Comparing Intensive Care Unit versus Operating Room Procedures. *World Neurosurg.* 2020;140:131-41.
6. Mahto N, Owodunni OP, Okakpu U, Kazim SF, Varela S, Varela Y, et al. Postprocedural Complications of External Ventricular Drains: A Meta-Analysis Evaluating the Absolute Risk of Hemorrhages, Infections, and Revisions. *World Neurosurg.* 2023;171:41-64.

Ein Projekt von

Das Evidenzbasierte Ärztinformationszentrum ist ein Projekt von Cochrane Österreich am **Department für Evidenzbasierte Medizin und Evaluation** der Universität für Weiterbildung Krems. Rapid Reviews für niederösterreichische SpitalsärztInnen werden von der Landesgesundheitsagentur finanziert.



Disclaimer

Dieses Dokument wurde vom EbM Ärztinformationszentrum des Departments für Evidenzbasierte Medizin und Evaluation der Universität für Weiterbildung Krems – basierend auf der Anfrage eines praktizierenden Arztes / einer praktizierenden Ärztin – verfasst.

Das Dokument spiegelt die Evidenzlage zu einem medizinischen Thema zum Zeitpunkt der Literatursuche wider. Das EbM Ärztinformationszentrum übernimmt keine Verantwortung für individuelle PatientInnentherapien.