



Rapid Review

## Hämolyse von Blutproben bei Abnahme aus einem liegenden Venenkatheter im Vergleich zur Abnahme mittels Venenpunktionsnadel

erstellt von Dominic Ledinger, MSc MPH; Mag. Ana Toromanova; Dipl.-Kult. Irma Klerings; Dr. Gernot Wagner

Bitte den Rapid Review wie folgt zitieren:

Ledinger D., Toromanova A., Klerings I., Wagner G., Hämolyse von Blutproben bei Abnahme aus liegendem Venenkatheter versus Venenpunktionsnadel: Rapid Review. EbM Ärztinformationszentrum; Mai 2024.

DOI: <https://doi.org/10.48341/dq9c-7a27>

Available from: [https://www.ebminfo.at/Haemolyse\\_Blutproben\\_Venenkatheter\\_vs\\_Venenpunktionsnadel](https://www.ebminfo.at/Haemolyse_Blutproben_Venenkatheter_vs_Venenpunktionsnadel)

## Anfrage / PIKO-Frage

Wie groß ist das Risiko einer Hämolyse bei Blutproben, die aus einem liegenden peripheren Venenkatheter entnommen wurden im Vergleich zur Blutabnahme mit einer Venenpunktionsnadel?

## Ergebnisse

### Studien

Wir fanden passend zur Fragestellung einen systematischen Review aus dem Jahr 2019 [1], der 16 Beobachtungsstudien zusammenfasst, sowie eine weitere Beobachtungsstudie [2; 3], welche nach Erscheinen des Reviews publiziert wurde. Insgesamt präsentieren wir in diesem Dokument die Ergebnisse von fünf Beobachtungsstudien. Diese verglichen das Risiko einer Hämolyse bei Blutabnahmen von liegenden peripheren Venenkathetern mit Blutabnahmen mit einer Venenpunktionsnadel. Die von uns identifizierten Studien enthielten Ergebnisse zu hämolytischen Blutproben von insgesamt 9 936 Blutproben. Die Blutproben wurden bei Patient:innen in der Notaufnahme abgenommen. Eine Hämolyse des entnommenen Blutes wurde in drei Studien über automatisierte Verfahren (z. B.: Spektralphotometrie) und in zwei Studien mittels visueller Techniken (z. B.: Sichtkontrolle) festgestellt.

### Resultate

**Häufigkeit von hämolytischen Blutproben:** In einer Meta-Analyse mit Daten von fünf Beobachtungsstudien und 9 936 Blutproben waren bei Blutabnahmen aus einem peripheren Venenkatheter 10,3 Prozent (583 von 5 675) der Blutproben hämolytisch, im Vergleich zu 0,8 Prozent (32 von 4 261) bei peripherer Venenpunktion. Der Unterschied war statistisch signifikant (relatives Risiko [RR] 5,62; 95% Konfidenzintervall [KI] 3,89–8,13).

### Vertrauen in das Ergebnis



2 von 3 = moderat

Die Blutabnahme aus einem peripheren Venenkatheter verursacht wahrscheinlich häufiger hämolytische Blutproben als eine Blutabnahme mit einer Venenpunktionsnadel.

Abbildung 1: Grafische Darstellung der Ergebnisse

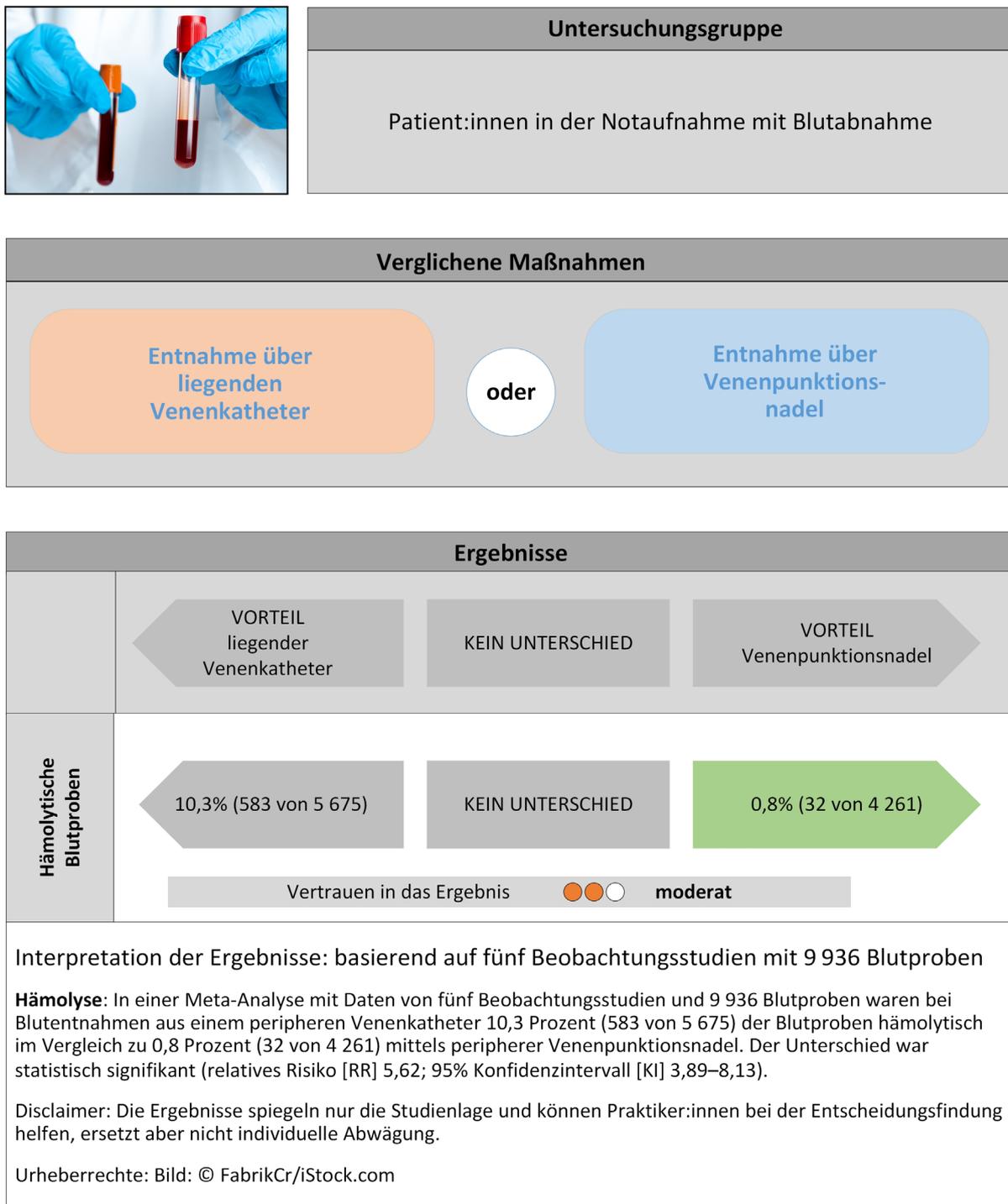


Tabelle 1: Hämolyse bei Blutproben aus peripheren Venenkathetern versus periphere Venenpunktionsnadel

Studien	Blutproben	Risiko für Bias	Blutproben		Absolute und relative Effekte			Stärke der Evidenz
			Liegender peripherer Venenkatheter	Venenpunktionsnadel	relativ (95% KI)	mit Venenkatheter (95% KI)	Venenkatheter versus Venenpunktion	
<b>Häufigkeit einer hämolytischen Blutprobe</b>								
1 Beobachtungsstudie [3] und 4 Beobachtungsstudien [4-7] aus 1 SR [1]	9 936	1 gering, 1 unklar <sup>a</sup> , 3 hoch <sup>b</sup>	583/5 675 (10,3%)	32/4 261 (0,8%)	RR 5,62 (3,89–8,13)	35 Personen mehr pro 1 000 (von 22 mehr bis 54 mehr)	häufiger Hämolyse bei Blutabnahme aus liegenden peripheren Venenkathetern	

**Abkürzungen:** SR = systematischer Review; KI = Konfidenzintervall; RR = relatives Risiko

<sup>a</sup> unklares Bias-Risiko in einer Studie mit unklar definierten Kriterien [6]

<sup>b</sup> hohes Bias-Risiko in drei Studien, in welchen Confounder unzureichend untersucht oder berücksichtigt wurden [4; 5; 7]

<sup>c</sup> Wir stufen aufgrund der hohen Effektstärke um eine Stufe hoch.

## 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.

# Einleitung

Patient:innen in stationärer Behandlung unterziehen sich häufig einer Vielzahl diagnostischer Verfahren. Dazu zählt auch eine Labordiagnostik durch Blutabnahme, meist durch Punktion einer peripheren Vene. Periphere Venenpunktionen zählen zu den häufigsten Prozeduren in Krankenhäusern und können bei Patient:innen zu Schmerzen und Ängsten führen [8]. Durch eine Blutabnahme aus einem liegenden peripheren Venenkatheter könnten diese Unannehmlichkeiten vermieden werden. Allerdings beeinflussen die Methode der Probenentnahme sowie Handhabung und Lagerung die Qualität der Blutprobe maßgeblich. Es wird angenommen, dass bis zu 93 Prozent der Fehler im Zusammenhang mit diesen Faktoren stehen [9-11].

Ein Problem stellt die Hämolyse dar. Dabei kommt es durch Beschädigung der Zellmembran zur Freisetzung von Hämoglobin und intrazellulären Bestandteilen aus Erythrozyten in das Plasma. In der Literatur wird die Häufigkeit für Hämolysen mit etwa drei Prozent angegeben [12]. Bei jeder Blutabnahme, ob mit Venenpunktionsnadel oder peripherem Venenkatheter, besteht grundsätzlich das Risiko einer Hämolyse. Dieses wird jedoch maßgeblich von der Blutabnahmetechnik, der Nadelgröße, dem Venendruck sowie der Handhabung der Probe beeinflusst. Es ist allerdings unklar, ob und in welchem Ausmaß die Blutabnahme mittels liegender Venenkanüle zu mehr hämolytischen Blutproben führt als die Abnahme mittels Venenpunktionsnadel. Wir fassen in diesem Rapid Review die Evidenz in Bezug auf die Häufigkeit von hämolytischen Blutproben aus einem liegenden peripheren Venenkatheter im Vergleich zur Blutabnahme mittels peripherer Venenpunktionsnadel zusammen.

# 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 19. Februar 2024. Der vorliegende Rapid Review fasst die beste Evidenz zusammen, die in den genannten Datenbanken zu diesem Thema durch Literatursuche zu gewinnen war. 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 1 wurde mit GRADE pro GDT erstellt: <https://gradepro.org/>

# Resultate

## Studien

Unsere Literatursuche ergab 820 Treffer. Daraus identifizierten wir sechs systematische Übersichtsarbeiten [1; 13-17], welche den vorab definierten Einschlusskriterien entsprachen. Davon waren zwei Reviews [16; 17] nicht mehr aktuell, zwei zeigten große methodische Mängel [13; 14] und ein Review [15] untersuchte die Auswirkung unterschiedlicher Entnahmearten von Blutproben auf die Qualität von verschiedenen Blutparametern.

Wir berücksichtigten für diesen Rapid Review nur die systematische Übersichtsarbeit von Coventry et al. [1]. Dieser schloss zwölf Beobachtungsstudien ein, welche sowohl Daten zu Blutproben von bestehenden als auch von neu gelegten Venenkathetern im Vergleich zur Blutabnahme mit Venenpunktionsnadel untersuchten. Davon verglichen vier Studien die Häufigkeit einer hämolytischen Blutprobe bei Blutabnahmen von liegenden peripheren Venenkathetern mit jener bei Entnahme mit peripherer Venenpunktionsnadel. Weiters konnten wir eine Beobachtungsstudie [3] identifizieren, die erst nach Veröffentlichung des Reviews publiziert wurde. Insgesamt berücksichtigen wir daher in diesem Dokument die Ergebnisse von fünf Beobachtungsstudien mit 9 936 hämolytischen Blutproben (Tabelle 1) aus Notaufnahmen in Krankenhäusern der USA, des UK, der Niederlande, der Türkei sowie in Singapur, Spanien und Australien.

Die Hämolyse der Blutproben wurde in drei Studien [3; 6; 7] über automatisierte Verfahren (z. B. Spektralphotometrie) und in zwei Studien [4; 5] mittels visueller Verfahren (in beiden Fällen Sichtkontrolle) festgestellt (Tabelle 2).

Bei drei Beobachtungsstudien [4; 5; 7] war das Bias-Risiko hoch, weil die Autor:innen keine adäquaten statistischen Verfahren einsetzten, um den Einfluss möglicher Confounder zu untersuchen. Eine weitere Beobachtungsstudie [6] wies ein unklares Bias-Risiko auf, da die Studienkriterien von den Autor:innen nicht klar definiert wurden. Die rezenteste Beobachtungsstudie wies ein geringes Bias-Risiko auf.

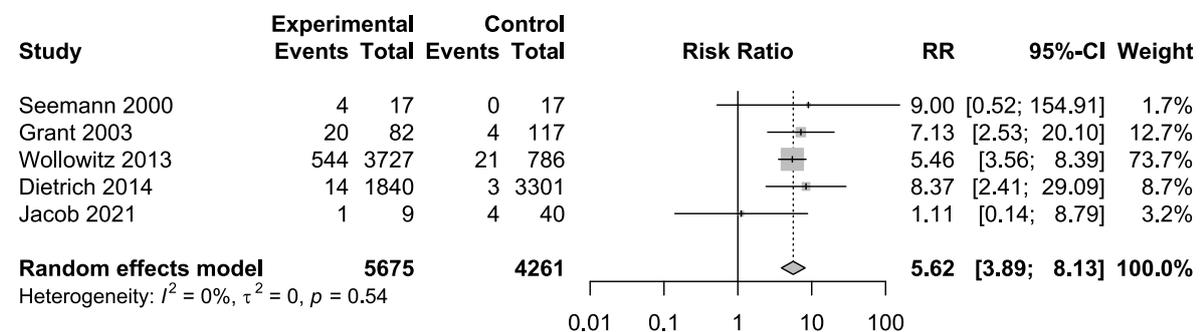
**Tabelle 2: Übersicht der Studiencharakteristika**

Studie	Anzahl der Blutproben	Setting	Studiendesign, Land	Feststellen der Hämolyse
Seemann et al. 2000 [4]	34	Notaufnahme	Querschnittstudie, USA	Sichtkontrolle
Grant et al. 2003 [5]	199	Notaufnahme	Querschnittstudie, USA	Sichtkontrolle
Wollowitz et al. 2013 [6]	4 513	Notaufnahme	Querschnittstudie, USA	Spektralphotometrie
Dietrich et al. 2014 [7]	5 141	Notaufnahme	Querschnittstudie, USA	Spektralphotometrie
Jacob et al. 2021 [3]	49	Notaufnahme	Querschnittstudie, Australien	Spektralphotometrie

## Häufigkeit einer hämolytischen Blutprobe

Fünf Beobachtungsstudien mit 9 936 Blutproben beschrieben die Häufigkeit einer Hämolyse bei Personen mit liegendem Venenkatheter im Vergleich zu jenen, denen das Blut aus einer peripheren Vene mit einer Venenpunktionsnadel abgenommen wurde. Eine Meta-Analyse dieser Studien zeigte, dass bei Abnahme aus dem liegenden Venenkatheter die Blutproben häufiger hämolytisch waren als bei der Blutabnahme mit einer Venenpunktionsnadel (10,3 Prozent versus 0,8 Prozent; RR 5,62; 95% KI 3,89–8,13; Abbildung 2).

Abbildung 2: Forest Plot zum Vergleich von Blutproben aus liegenden peripheren Venenkathetern versus Blutabnahme mittels Venenpunktionsnadel



Abkürzungen: RR = relatives Risiko; CI = Konfidenzintervall

# Suchstrategien

Ergebnis vor Deduplikation (alle Studiendesigns): 1 807

Ergebnis nach Deduplikation (alle Studiendesigns): 820

Ovid Medline 19.02.24

Ovid MEDLINE(R) ALL 1946 to February 16, 2024

	#	Suchen	Ergebnisse
A. blood sample	1	*blood specimen collection/ or *phlebotomy/	8537
	2	(blood adj2 (samp* or collect* or draw*)).ti,kf.	8959
	3	(blood adj2 (samp* or collect* or draw*) adj6 (laboratory adj (test* or value? or result?))).ab.	363
	4	(blood adj2 (samp* or collect* or draw*) adj3 (method* or technique? or result? or contamin*)).ab.	15102
	5	(ven?puncture or phlebotomy).ti,kf.	2188
	6	((ven?puncture or phlebotomy) adj6 (laboratory adj (test* or value? or result?))).ab.	46
	7	((ven?puncture or phlebotomy) adj3 (method* or technique? or result? or contamin*)).ab.	427
	8	or/1-7	30348
B. PIVC, PVC	9	exp Catheterization, Peripheral/	13398
	10	((peripheral or intravenous or intravascular or venous) adj2 (catheter* or line? or cannula*)).ti,ab,kf.	31938
	11	(IV adj (catheter* or cannula* or line? or access)).ti,ab,kf.	2057
	12	((vascular or venous or intravenous or intravascular) adj access adj (device? or port?)).ti,ab,kf.	2705
	13	saline lock*.ti,ab,kf.	42
	14	or/9-13	45197
A+B	15	8 and 14	775
humans	16	limit 15 to "humans only (removes records about animals)"	679
language	17	(english or german).lg.	32953754
Total w/o filters	18	16 and 17	647
SR-Filter	19	(((systematic* and review?) or Systematic overview* or ((Cochrane or systemic or scoping or mapping or Umbrella) adj review*) or	441873

((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 metasyntes?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 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	20	18 and 19	18
RCT-Filter	21	exp randomized controlled trial/ or (random* or placebo).mp.	1801797
RCT-Results	22	18 and 21	121
cNRS-Filter	23	exp cohort studies/ or exp epidemiologic studies/ or exp clinical trial/ or exp evaluation studies as topic/ or exp statistics as topic/	6735387
	24	((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.	8846289
	25	23 or 24	11627044
	26	(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.	10502149
	27	25 not 26	9102741
cNRS-Results	28	18 and 27	393
All except case reports	29	case reports/ or (case? not control).ti,kf.	2905870
	30	18 not 29	612
Total	31	20 or 22 or 28 or 30	616

ID	Search	Hits
#1	[mh ^"blood specimen collection"] OR [mh ^phlebotomy]	905
#2	(blood:ti NEAR/2 (samp*:ti OR collect*:ti OR draw*:ti))	548
#3	(blood NEAR/2 (samp* or collect* or draw*) NEAR/6 (laboratory NEXT (test* or value? or result?))):ab,kw	233
#4	(blood NEAR/2 (samp* or collect* or draw*) NEAR/3 (method* or technique? or result? or contamin*)):ab,kw	2356
#5	(ven?puncture:ti OR phlebotomy:ti)	616
#6	((ven?puncture OR phlebotomy) NEAR/6 (laboratory NEXT (test* or value? or result?))):ab,kw	10
#7	((ven?puncture OR phlebotomy) NEAR/3 (method* or technique? or result? or contamin*)):ab,kw	307
#8	{or #1-#7}	4023
#9	[mh "Catheterization, Peripheral"]	1367
#10	((peripheral:ti,ab,kw OR intravenous:ti,ab,kw OR intravascular:ti,ab,kw OR venous:ti,ab,kw) NEAR/2 (catheter*:ti,ab,kw OR line?:ti,ab,kw OR cannula*:ti,ab,kw))	7474
#11	(IV:ti,ab,kw NEXT (catheter*:ti,ab,kw OR cannula*:ti,ab,kw OR line?:ti,ab,kw OR access:ti,ab,kw))	1213
#12	((vascular:ti,ab,kw OR venous:ti,ab,kw OR intravenous:ti,ab,kw OR intravascular:ti,ab,kw) NEXT access:ti,ab,kw NEXT (device?:ti,ab,kw OR port?:ti,ab,kw))	556
#13	("saline" NEXT lock*):ti,ab,kw	26
#14	[9-#13]	8605
#15	#8 and #14	230
#16	#15 in Cochrane Reviews, Cochrane Protocols	1
#17	(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	492274
#18	Conference proceeding:pt or abstract:so	236890
#19	#15 not (#17 or #18)	163
#20	English:la OR German:la	2023366

#21	#19 and #20 in Trials	154
#22	#16 or #21	155

Epistemonikos 19.02.24

Search	Results
title:((blood AND (samp* OR collect* OR draw* OR culture*)) OR venipunctur* OR venepunctur* OR phlebotomy) AND (title:(((peripheral OR intravenous OR intravascular OR venous) AND (catheter* OR line OR lines OR cannula*)) OR ((vascular OR venous OR intravenous OR intravascular) AND access AND (device* OR port OR ports))) OR abstract:(((peripheral OR intravenous OR intravascular OR venous) AND (catheter* OR line OR lines OR cannula*)) OR ((vascular OR venous OR intravenous OR intravascular) AND access AND (device* OR port OR ports))))	182
Filter: Systematic Review	22
<a href="https://www.epistemonikos.org/advanced_search?q=title:((blood%20AND%20(samp%20OR%20collect%20OR%20draw%20OR%20culture%20*))%20OR%20venipunctur%20OR%20venepunctur%20OR%20phlebotomy)%20AND%20(title:(((peripheral%20OR%20intravenous%20OR%20intravascular%20OR%20venous)%20AND%20(catheter%20OR%20line%20OR%20lines%20OR%20cannula%20*))%20OR%20((vascular%20OR%20venous%20OR%20intravenous%20OR%20intravascular)%20AND%20access%20AND%20(device%20OR%20port%20OR%20ports))))%20OR%20abstract:(((peripheral%20OR%20intravenous%20OR%20intravascular%20OR%20venous)%20AND%20(catheter%20OR%20line%20OR%20lines%20OR%20cannula%20*))%20OR%20((vascular%20OR%20venous%20OR%20intravenous%20OR%20intravascular)%20AND%20access%20AND%20(device%20OR%20port%20OR%20ports))))%20AND%20(protocol=no&amp;classification=systematic-review">https://www.epistemonikos.org/advanced_search?q=title:((blood%20AND%20(samp*20OR%20collect*20OR%20draw*20OR%20culture*))%20OR%20venipunctur*20OR%20venepunctur*20OR%20phlebotomy)%20AND%20(title:(((peripheral%20OR%20intravenous%20OR%20intravascular%20OR%20venous)%20AND%20(catheter%20OR%20line%20OR%20lines%20OR%20cannula*))%20OR%20((vascular%20OR%20venous%20OR%20intravenous%20OR%20intravascular)%20AND%20access%20AND%20(device%20OR%20port%20OR%20ports))))%20OR%20abstract:(((peripheral%20OR%20intravenous%20OR%20intravascular%20OR%20venous)%20AND%20(catheter%20OR%20line%20OR%20lines%20OR%20cannula*))%20OR%20((vascular%20OR%20venous%20OR%20intravenous%20OR%20intravascular)%20AND%20access%20AND%20(device%20OR%20port%20OR%20ports))))%20AND%20(protocol=no&amp;classification=systematic-review</a>	URL

Pubmed Similar Articles (based on the first 100 linked references for each article) 19.02.24

Search number	Query	Results
1	25093898	1
2	Similar articles for PMID: 25093898	117
3	24238318	1
4	Similar articles for PMID: 24238318	192
5	24099372	1
6	Similar articles for PMID: 24099372	120
7	18237663	1
8	Similar articles for PMID: 18237663	216
9	25093898 24238318 24099372 18237663 24238318 18237663 12585951 22226132 19389888 12660692 19641064 9060320 22226132 16126097 22169577 12660692 25392029 9060320 15866009 23333158 7840428 23603143 22664435 24238318 17083638 26766429 16714955 16126097 33829557 28107171 21346677 15565033 22854557 15565033 11083181 36137822 18237663 12896895 18663408 22854557 24810794 22854557 12771597 17394539 18989489 23391635 16271664 19174982 24714681 22226132 20869789 20109772 9060320 25672469 9512835 23603143 16126097 25093898 24766148 22766144 19854334 23333158 16525233 37109037 36137822 30775901 21129886 18558244 18047574 29106292 11902290 25392029 12660692 25392029 23141920 19854334 23333158 36137822 21960090 21875312 22813621 28013559 23331601 23391635 25672469 24360888 30638673 29461683 25731215 28419012 22554817 25672469 17394539 28841571 21282693 26228505 20629698 16879070 22626814 11847740 31379251 9779951 31174162 15072092 19589105 21468698 17304454 8197044 11174369 8517568 18166567 17099189 22476282 28967950 10103344 9283358 24578539 22968086 25026619 8735325 11098175 18047574 21341162 15072092 18953363 12558320 21216032 20738771 11847740 34258964 19171686 8517568 26228505 17099189 10180122 18953363 15117440 26228505 17351231 28419012 11719743 31185079 10807297 31464832 15857322 27625719 8181233 26527124 24810763 29349114 18407355 27625719 37109037 19174982 10949842 12896895 12794400 17394539 21999339 28107171 2263431 37109037 22749066 12628888 20802323 7840428 7670804 27357290 7650553 30146841 9823858 10392225 24560392 24266299 16091100 1610032 19262420 25731215 11136783 28013559 10392225 31464832 30837006 30775901 17099189 23457766 22681307 29106292 8197044 15843239 20674238 21140795 32141920 19854334 30536210 24360888 23603143 21638891 22151671 25093898 21638891 20109772 17693911 24869000 19001062 24869000 18584546 14596233 20566616 23894864 17383772 20961194 26776533 12413331 18216598 29349114 20951527 16580476 17262042 14594009 10467472 24714681 2873175 34629378 21854488 29579503 17219512 9805118 12896895 18953363 33737624 25026619 28092800 34629378 36731787 33529105 18434455 15072092 23816324 10577325 20553569 22766144 29685676 12585951 28419012 9283358 11526188 23092005 15565033 19445913 2263431 28967950 16776636 19389888 26016825 23163106 12143472 24628754 24238318 21468698 15924596 26020426 9490272 22968086 23096106 6869776 24768021 29579503 18558244 2375564 29812994 17083638 9866536 33529105 30261936 24810763 7813147 21875312 8589128 22476282 21460466 8735325 30541693 11860243 26458532 12585951 17351230 11679860 18690133 36680315 9041389 33642055 23894864 23582454 2084653 18593235 24600980 24956268 28277262 24266299 24484625 23419169 26762577 12143472 19606000 31639668 21948490 11902290 26546170 9805118 18989489 19641064 28947321 1095169 31115075 28449945 26971823 15717489 21533879 30146841 8735325 8197044 26227314 19445913 23391635 1098175 32249163 20566616 18635482 22813621 25818240 29685676 16731297 453095 22709932 2263431 19303241 24099372 26129718 3604983 23535230 24620770 23747025 10467472 31115075 16988551 20881178 25274762 19078818 2263431 28652638 18482191 19723868 28947321 21841667 10920175 28013559 18989489 9090549 32770680 25490330 15125339 24694514 6740303 29106292 236314 3511793 2842283 26766429 23117035 34989543 18805487 28967950 20629698 30401423 31185079 28694734 11716046 31996447 25977125 3425582 8438824 18953363 36571827 32226132 11963447 31379463 36676689 22968086 24571341 1463505 28841571 34658647 31678576 16969241 29153919 32282290 22476282 30727715 2117865 453095 24594067 1036556 27657712	282
10	#9 NOT ("Animals"[Mesh] NOT "Humans"[Mesh])	273

11	#10 AND ("english"[Language] OR "german"[Language])	259
12	#11 AND systematic[sb]	3
13	#11 AND (randomized controlled trial[Publication Type] OR (random*[Title/Abstract] AND controlled[Title/Abstract] AND trial[Title/Abstract]))	33
14	#11 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])	193
15	#11 NOT ("Case Reports" [Publication Type] OR (case[ti] NOT control[ti]))	257
16	#12 OR #13 OR #14 OR #15	257

# Referenzen

1. Coventry LL, Jacob AM, Davies HT, Stoneman L, Keogh S, Jacob ER. Drawing blood from peripheral intravenous cannula compared with venipuncture: A systematic review and meta-analysis. *J Adv Nurs*. 2019;75(11):2313-39.
2. Ersoy S, Ilanbey B. A Single-Center Prospective Study of the Effects of Different Methods of Phlebotomy in the Emergency Department on Blood Sample Hemolysis Rates. *J Emerg Nurs*. 2023;49(1):134-9.
3. Jacob E, Jacob A, Davies H, Jacob D, Jenkins M, Husain M, et al. The impact of blood sampling technique, including the use of peripheral intravenous cannula, on haemolysis rates: A cohort study. *J Clin Nurs*. 2021;30(13-14):1916-26.
4. Seemann S, Reinhardt A. Blood sample collection from a peripheral catheter system compared with phlebotomy. *J Intraven Nurs*. 2000;23(5):290-7.
5. Grant MS. The effect of blood drawing techniques and equipment on the hemolysis of ED laboratory blood samples. *J Emerg Nurs*. 2003;29(2):116-21.
6. Wollowitz A, Bijur PE, Esses D, John Gallagher E. Use of butterfly needles to draw blood is independently associated with marked reduction in hemolysis compared to intravenous catheter. *Acad Emerg Med*. 2013;20(11):1151-5.
7. Dietrich H. One poke or two: can intravenous catheters provide an acceptable blood sample? A data set presentation, review of previous data sets, and discussion. *J Emerg Nurs*. 2014;40(6):575-8.
8. Serra R, Ielapi N, Barbetta A, Buffone G, Mellace S, Bevacqua E, et al. Adverse complications of venipuncture: A systematic review. *Acta Phlebologica*. 2018;19:11-5.
9. Dugan L, Leech L, Speroni KG, Corriher J. Factors affecting hemolysis rates in blood samples drawn from newly placed IV sites in the emergency department. *J Emerg Nurs*. 2005;31(4):338-45.
10. Lippi G, Blanckaert N, Bonini P, Green S, Kitchen S, Palicka V, et al. Haemolysis: an overview of the leading cause of unsuitable specimens in clinical laboratories. *Clin Chem Lab Med*. 2008;46(6):764-72.
11. Abbas M, Mukinda FK, Namane M. The effect of phlebotomy training on blood sample rejection and phlebotomy knowledge of primary health care providers in Cape Town: A quasi-experimental study. *Afr J Prim Health Care Fam Med*. 2017;9(1):e1-e10.
12. Carraro P, Servidio G, Plebani M. Hemolyzed specimens: a reason for rejection or a clinical challenge? *Clin Chem*. 2000;46(2):306-7.
13. Perry C, Alsbrooks K, Mares A, Hoerauf K. Comparison of Clinical, Economic, and Humanistic Outcomes Between Blood Collection Approaches: A Systematic Literature Review. *J Healthc Qual*. 2023;45(6):359-70.
14. Lesser FD, Lanham DA, Davis D. Blood sampled from existing peripheral IV cannulae yields results equivalent to venipuncture: a systematic review. *JRSM Open*. 2020;11(5):2054270419894817.
15. Jeong Y, Park H, Jung MJ, Kim MS, Byun S, Choi Y. Comparisons of laboratory results between two blood samplings: Venipuncture versus peripheral venous catheter-A systematic review with meta-analysis. *J Clin Nurs*. 2019;28(19-20):3416-29.
16. Lippi G, Cervellin G, Mattiuzzi C. Critical review and meta-analysis of spurious hemolysis in blood samples collected from intravenous catheters. *Biochem*. 2013;23(2):193-200.
17. Heyer NJ, Derzon JH, Wings L, Shaw C, Mass D, Snyder SR, et al. Effectiveness of practices to reduce blood sample hemolysis in EDs: a laboratory medicine best practices systematic review and meta-analysis. *Clin Biochem*. 2012;45(13-14):1012-32.

## 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 Spitalsärzt:innen werden von der NÖ-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 Patient:innentherapien.