



Rapid Review

Vergleich der Blutabnahme: Liegender Venenkatheter versus Venenpunktionsnadel – Blutbild und Blutgerinnung

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

Bitte den Rapid Review wie folgt zitieren:

Ledinger D., Toromanova A., Diem L., Wagner G., Klerings I., Vergleich der Blutabnahme: Liegender Venenkatheter versus Venenpunktionsnadel – Blutbild und Blutgerinnung: Rapid Review. Evidenzbasiertes Informationszentrum für Pflegende; Dezember 2024.

Verfügbar unter: https://www.ebninfo.at/Vergleich_Blutabnahme_Blutbild_Blutgerinnung

Anfrage / PIKO-Frage

Sind die Ergebnisse des Blutbilds und der Gerinnungsdiagnostik bei Blutproben, die einem peripheren Venenkatheter entnommen wurden, klinisch äquivalent zu den Ergebnissen aus Blutproben, die mit einer Venenpunktionsnadel entnommen wurden?

Ergebnisse

Studien

Wir fanden sieben geeignete Querschnittsstudien [1-7], welche die klinische Äquivalenz von Ergebnissen des Blutbilds und der Gerinnungsdiagnostik bei bis zu 881 Blutproben aus einem liegenden peripheren Venenkatheter mit Blutproben verglichen, die mittels Venenpunktionsnadel abgenommen wurden. Die Studien stammen aus den Jahren 1998 bis 2022 und wurden in Krankenhäusern der USA, Spaniens, und Israel durchgeführt. Das Bias-Risiko beurteilten wir bei drei Studien als hoch, und bei weiteren vier als moderat.

Resultate

- **Hämatologie:** Sieben Studien verglichen Blutproben in Bezug auf einen oder mehrere der folgenden Parameter: Erythrozyten, Hämatokrit, Hämoglobin, Leukozyten oder Thrombozyten. Bei allen fünf angeführten Werten testierten die Studienautor:innen eine klinische Äquivalenz bei Abnahme aus liegendem peripheren Venenkatheter im Vergleich zur Entnahme mittels peripherer Venenpunktionsnadel. Blutproben außerhalb der jeweiligen klinisch akzeptablen Abweichung lagen bei 0 bis 4 Prozent.
- **Gerinnung:** Drei Studien verglichen Blutproben in Bezug auf einen oder mehrere der folgenden Parameter: Gerinnungswerte aktivierte partielle Thromoplastinzeit (aPTT), International Normalized Ratio (INR) und Prothrombinzeit (PT). Alle Studienautor:innen beschrieben eine klinische Äquivalenz der drei Gerinnungsparameter. Nur eine der drei Studien berichtete die Anzahl der Proben, die außerhalb der jeweiligen klinisch relevanten Abweichung lagen; für alle Werte betrug dieser Anteil 0 Prozent.

Detaillierte Ergebnisse zu den einzelnen Blutbild- und Gerinnungswerten zeigen die **Tabellen 1–4** sowie die **Abbildungen 1–8**.

Vertrauenswürdigkeit der Evidenz



1 von 3 = **niedrig**

Die Evidenz gibt Hinweise, dass Ergebnisse der **Hämatologie** (Erythrozyten, Hämatokrit, Hämoglobin, Leukozyten, Thrombozyten) und der **Gerinnungsdiagnostik** (aPTT, INR, PT) von Blut, das einem liegenden peripheren Venenkatheter entnommen wurde, klinisch **äquivalent** zu jenen mittels Venenpunktionsnadel entnommenen Blutes sein könnten.

Einleitung

Die für die Labordiagnostik notwendige Blutabnahme erfolgt 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 [4]. Eine Alternative zur Venenpunktion ist bei stationären Patient:innen die Blutentnahme aus liegenden peripheren Venenkathetern. Dies reduziert nicht nur die Kosten, sondern bietet auch mehr Komfort für Patient:innen, da keine erneute Venenpunktion durchgeführt werden muss [6]. Es stellt sich die Frage, ob das über Venekatheter entnommene Blut gleich gut zur Analyse von Blutwerten geeignet ist.

Wir fassen in diesem Rapid Review die Evidenz zur Frage zusammen, ob die Ergebnisse des Blutbilds und der Gerinnungsdiagnostik bei einer Blutabnahme aus einem liegenden peripheren Venenkatheter klinisch äquivalent sind zu jenen bei Blutabnahme mittels peripherer Venenpunktionsnadel. In Ergänzung dazu befassen sich zwei weitere Rapid Reviews mit der klinischen Äquivalenz der Blutabnahmetechniken in Bezug auf die Werte der Blutgasanalyse und der klinischen Chemie.

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>.

Zur Beurteilung des Bias-Risikos der Studien kam das validierte Instrument Appraisal tool for Cross-Sectional Studies (AXIS) zum Einsatz [10]. Die Beurteilung der Äquivalenz der verglichenen Blutabnahmetechniken basierte auf den klinisch akzeptablen Intervallen und Interpretationen der Studienautor:innen. Wir verwendeten die Software R (RStudio Team [2020]), um unterschiedlich berichtete Effektmaße und deren Streumaße zu vereinheitlichen und die statistischen Ergebnisse grafisch mittels Forest Plot darzustellen. Die erstellten Forest Plots zeigen die mittlere Differenz der Blutwerte pro Studie mit den entsprechenden 95% Übereinstimmungsintervallen sowie die von den Studienautor:innen definierte klinisch akzeptable Abweichung. Tabelle 4 wurde mit GRADE pro GDT erstellt: <https://gradepro.org/>.

Details zu Ein- und Ausschlusskriterien dieses Rapid Reviews sind in Tabelle 1 definiert.

Tabelle 1: Ein- und Ausschlusskriterien

	Einschlusskriterium	Ausschlusskriterium
Population	Patient:innen oder Gesunde mit Blutabnahme	---
Intervention	Blutentnahme mit Venenpunktionsnadel	Arterielle Blutentnahme-Methoden
Kontrollintervention	Blutentnahme mittels liegenden peripheren Venenkatheters	<ul style="list-style-type: none"> • Blutentnahme direkt beim Legen eines peripheren Venenkatheters • Blutentnahme aus einem zentralen Venenkatheter
Endpunkte	Klinische Äquivalenz der Blutwerte von Blutbild (Erythrozyten, Hämatokrit, Hämoglobin, Leukozyten, Thrombozyten) und Gerinnung (aPTT, INR, PT)	andere Endpunkte
Setting	stationär	ambulant

Abkürzungen: aPTT=aktivierte partielle Thromboplastinzeit; INR=International Normalized Ratio; PT=Prothrombinzeit

Resultate

Studien

Wir berücksichtigten für diesen Rapid Review sieben Querschnittsstudien mit insgesamt 972 Personen [1-7]. Die Studien verglichen die klinische Äquivalenz von Ergebnissen des Blutbilds und der Gerinnungsdiagnostik bei Blutproben aus einem liegenden peripheren Venenkatheter mit jenen von Blutproben, die mittels Venenpunktionsnadel abgenommen wurden. Die Studien wurden 1998 bis 2022 publiziert und in Krankenhäusern der USA, Spaniens und Israels durchgeführt.

In allen Studien waren die Proband:innen ihre eigene Kontrolle – bei jeder Person wurde Blut sowohl aus einem liegenden Venenkatheter als auch mit einer Venenpunktionsnadel entnommen. Die Liegedauer der jeweiligen peripheren Venenkatheter wurde nur in einer israelischen Studie [7] mit bis zu 24 Stunden, in keiner der restlichen Studien aber genau beschrieben. Die inkludierten Studien berücksichtigten nur Patient:innen, die vor der Blutabnahme eine Infusion über den liegenden Venenkatheter erhalten hatten. Die Blutabnahme wurde in den Studien ähnlich durchgeführt. Vor der Blutabnahme aus dem peripheren Venenkatheter wurde dieser mit Kochsalzlösung gespült, danach eine kleine Menge Blut mit einer Spritze aspiriert und anschließend verworfen. Anschließend wurde mit einer neuen Spritze Blut abgenommen und dieses in beschriftete Teströhrchen injiziert, um dann den liegenden Venenkatheter mit Kochsalzlösung zu spülen und zu verschließen. Falls die Patient:innen eine Infusion erhielten, wurde diese für zwei Minuten gestoppt, anschließend Blut abgenommen und die Infusion fortgesetzt. Zusätzlich wurde bei den Patient:innen eine Blutabnahme mittels peripherer

Venenpunktionsnadel vorgenommen. Bei einem liegenden Venenkatheter auf dem linken Unterarm erfolgte die Blutabnahme mit einer Venenpunktionsnadel auf dem rechten Unterarm bzw. umgekehrt. Die Blutentnahmen mittels verschiedener Entnahmearten wurden in den Studien in einem Abstand von etwa fünf bis zehn Minuten nacheinander durchgeführt.

Das Risiko für Bias haben wir in vier Studien [1; 3; 4; 6] als moderat und in drei Studien [2; 5; 7] als hoch eingestuft. Die häufigsten Gründe hierfür waren das Fehlen einer Berechnung und Rechtfertigung der gewählten Stichprobengröße, unzureichende Beschreibung der Population oder Studienmethodik sowie eine nicht-randomisierte Auswahl von Proband:innen (convenient sample).

Tabelle 2 zeigt eine Übersicht der Charakteristika der eingeschlossenen Studien.

Tabelle 2: Übersicht der Studiencharakteristika

Studie, Stichprobengröße	Land	Setting/Station	Geschlecht, Alter	Entnahmestelle der Blutproben	Liegedauer des peripheren Venenkatheters
Ben Shabat et al. 2022 [7], n=211	Israel	Innere Medizin	57% männlich, durchschnittlich 60 Jahre (Range NB)	Fossa cubitalis (48%), Unterarm (38%), Handrücken (13%)	bis zu 24 Stunden
Corbo et al. 2007 [4], n=81	USA	Notaufnahme	53% männlich, durchschnittlich 50 Jahre (Range NB)	NB (Extremitäten)	NB
Fincher et al. 1998 [1], n=53	USA	Stationär; Station NB	81% männlich, durchschnittlich 64 Jahre (Range NB)	NB (Extremitäten)	NB
Hambleton et al. 2014 [5], n=259	Spanien	Notaufnahme	NB	Arm (nicht näher definiert)	NB
Himberger & Himberger 2001 [2], n=64	USA	Notaufnahme	45% männlich, durchschnittlich 38 Jahre (Range 18-90)	Arm (nicht näher definiert)	NB
Ortells-Abuye et al. 2014 [6], n=272	Spanien	Stationär bzw. Notaufnahme	53% männlich, 81% mind. 65 Jahre (Range NB)	Venenkatheter: innerer Arm (45%), Unterarm (24%), Handgelenk (25%), Handrücken (6%) Venenpunktionsnadel: innerer Arm (96%), Unterarm (2%), Handgelenk (2%), Handrücken (1%)	NB
Zlotowski et al. 2001 [3], n=32 (Gesunde)	USA	Notaufnahme	Gesunde 59% männlich, Alter 20–52 Jahre	NB (Extremitäten)	NB

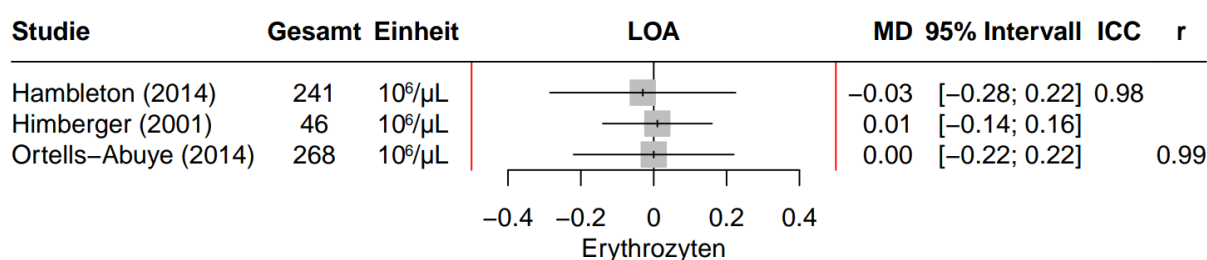
Abkürzungen: NB=nicht berichtet; n=Stichprobengröße

Hämatologie

Erythrozyten

Drei Studien [2; 5; 6] mit insgesamt 555 Blutprobenpaaren untersuchten die Erythrozytenwerte von Proben, die einem peripheren Venenkatheter entnommen wurden, im Vergleich zu solchen, die mittels Venenpunktionsnadel gewonnen wurden. Die Autor:innen bewerteten die Entnahmearten als klinisch äquivalent. Eine der Studien [6] definierte eine klinisch akzeptable Abweichung von $\pm 0,5 \cdot 10^6/\mu\text{L}$ (siehe Abbildung 1). Das Vertrauen in dieses Ergebnis stufen wir als niedrig ein (siehe Tabelle 4).

Abbildung 1: Forest Plot der Übereinstimmungsintervalle (LOA) und klinisch akzeptable Abweichung (rote vertikale Linien) für Erythrozyten

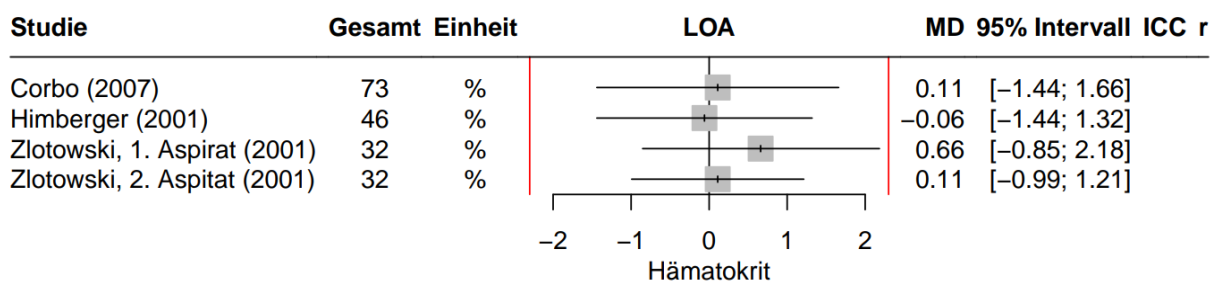


Abkürzungen: ICC=Intraklassen-Korrelationskoeffizient; LOA=Übereinstimmungsintervall; MD=mittlere Differenz; r=Korrelationskoeffizient nach Pearson; μL =Mikroliter

Hämatokrit

Drei Studien [2-4] mit insgesamt 183 Blutprobenpaaren verglichen den Hämatokrit von Blutproben aus einem peripheren Venenkatheter mit Proben, die mit einer Venenpunktionsnadel abgenommen wurden. Die Entnahmearten stufen die Autor:innen als klinisch äquivalent ein. Als klinisch akzeptable Abweichung wurde in einer Studie [4] ein Wert von $\pm 2,3$ Prozentpunkten angegeben (siehe Abbildung 2). Wir stufen das Vertrauen in das Ergebnis als niedrig ein (siehe Tabelle 4).

Abbildung 2: Forest Plot der Übereinstimmungsintervalle (LOA) und klinisch akzeptable Abweichung (rote vertikale Linien) für Hämatokrit

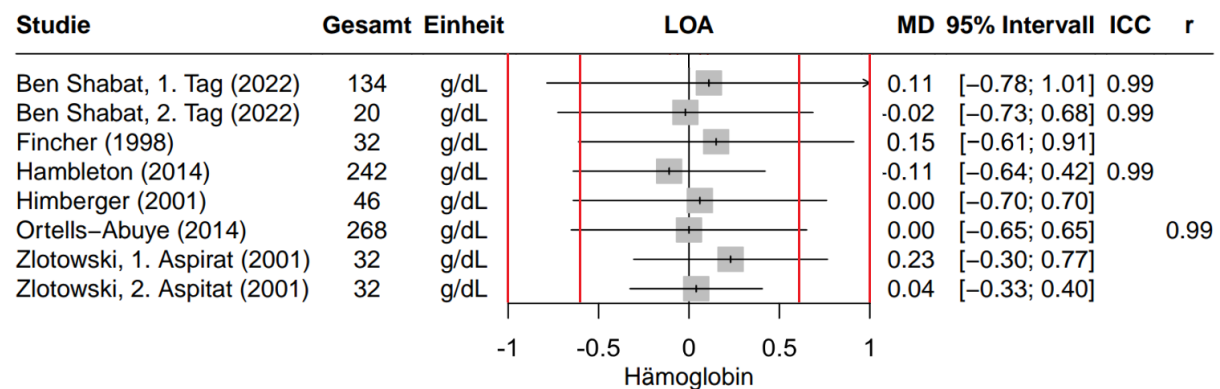


Abkürzungen: ICC=Intraklassen-Korrelationskoeffizient; LOA=Übereinstimmungsintervall; MD=mittlere Differenz; r=Korrelationskoeffizient nach Pearson

Hämoglobin

Insgesamt sechs Studien [1-3; 5-7] mit 806 Blutprobenpaaren untersuchten die Hämoglobinwerte von Proben, die über einen peripheren Venenkatheter entnommen wurden, mit solchen, die mit einer Venenpunktionsnadel gewonnen wurden. Die Autor:innen kamen zu dem Schluss, dass die Entnahmearten als klinisch äquivalent einzustufen sind. Drei Studien [1; 6; 7] definierten dabei klinisch akzeptable Abweichungen im Bereich von $\pm 0,6$ bis ± 1 g/dL (siehe Abbildung 3). Wir stuften das Vertrauen in das Ergebnis als niedrig ein (siehe Tabelle 4).

Abbildung 3: Forest Plot der Übereinstimmungsintervalle (LOA) und klinisch akzeptable Abweichung (rote vertikale Linien) für Hämoglobin

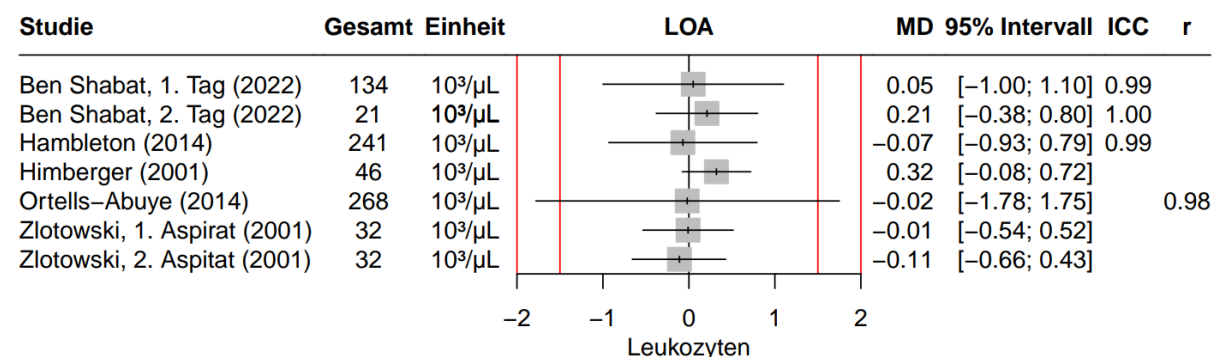


Abkürzungen: ICC=Intraklassen-Korrelationskoeffizient; LOA=Übereinstimmungsintervall; MD=mittlere Differenz; r=Korrelationskoeffizient nach Pearson; g/dL=Gramm pro Deziliter

Leukozyten

Fünf Studien [2; 3; 5-7] mit insgesamt 774 Blutprobenpaaren verglichen die Leukozyten von Blutproben aus einem peripheren Venenkatheter mit Proben, die mit einer Venenpunktionsnadel abgenommen wurden. Die Entnahmearten stuften die Autor:innen als klinisch äquivalent ein. Als klinisch akzeptable Abweichung wurden in zwei Studien [6; 7] Werte von $\pm 1,5$ bis $\pm 2 \cdot 10^3/\mu\text{L}$ angegeben (siehe Abbildung 4). Wir stuften das Vertrauen in das Ergebnis als niedrig ein (siehe Tabelle 4).

Abbildung 4: Forest Plot der Übereinstimmungsintervalle (LOA) und klinisch akzeptable Abweichung (rote vertikale Linien) für Leukozyten

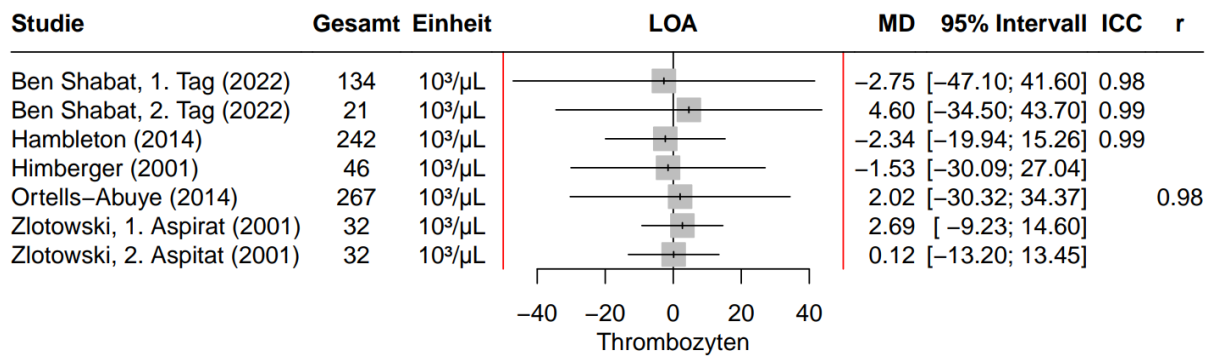


Abkürzungen: ICC=Intraklassen-Korrelationskoeffizient; LOA=Übereinstimmungsintervall; MD=mittlere Differenz; r=Korrelationskoeffizient nach Pearson; μL =Mikroliter

Thrombozyten

Fünf Studien [2; 3; 5-7] mit insgesamt 774 Blutprobenpaaren untersuchten die Thrombozytenwerte von Blutproben, die über einen peripheren Venenkatheter entnommen wurden, im Vergleich zu solchen, die mittels Venenpunktionsnadel gewonnen wurden. Die Autor:innen bewerteten die Entnahmearten als klinisch äquivalent. Als klinisch akzeptable Abweichung wurde in zwei Studien [6; 7] ein Wert von $\pm 50 \cdot 10^3/\mu\text{L}$ angegeben (siehe Abbildung 5). Wir stuften das Vertrauen in das Ergebnis als niedrig ein (siehe Tabelle 4).

Abbildung 5: Forest Plot der Übereinstimmungsintervalle (LOA) und klinisch akzeptable Abweichung (rote vertikale Linien) für Thrombozyten



Abkürzungen: ICC=Intraklassen-Korrelationskoeffizient; LOA=Übereinstimmungsintervall; MD=mittlere Differenz; r=Korrelationskoeffizient nach Pearson; μL =Mikroliter

Tabelle 3: Ergebnisse zu Laborwerten der Hämatologie

Laborwert, Anzahl der Blutprobenpaare	Bias-Risiko	Anzahl der Blutprobenpaare pro Studie	Studie, Jahr	Statistische Ergebnisse (periphere Venenpunktion vs. peripherer liegender Venenkatheter)	Klinisch akzeptable Abweichung * (in jeweiliger Einheit)	Proben außerhalb einer klinisch akzeptablen Abweichung	Interpretation** Blutentnahmeart (Venenkatheter vs Punktionsnadel)
Erythrozyten N=555	moderat	n=268	Ortells-Abuye 2014 [6]	MD: 0,00 10 ⁶ /μL (SD NB) [§] ; r: 0,99; 95% KI NB; 95% LOA: -0,22–0,22 10 ⁶ /μL	±0,5 10 ⁶ /μL	1,1%	äquivalent
		n=241 [§]	Hambleton 2014 [5]	MD: -0,03 10 ⁶ /μL(SD 0,13); ICC: 0,98; 95% KI: 0,98–0,99; 95% LOA: -0,28–0,22 10 ⁶ /μL [§]	NB	NB	
	hoch	n=46	Himberger 2001 [2]	MD: 0,01 10 ⁶ /μL (SD NB) [§] ; ICC: NB 95% LOA: -0,14–0,16 10 ⁶ /μL	NB	0%	
Hämatokrit N=183	moderat	n=73	Corbo 2007 [4]	MD: 0,11% (SD 0,79); ICC: NB 95% LOA: -1,44–1,66%	±2,3 Prozentpunkte	1%	äquivalent
		n=32	Zlotowski 2001 [3]; 1. Aspirat	MD: 0,66% (SD NB) [§] ; ICC: NB 95% LOA: -0,85–2,18% [§]	NB	NB	
		n=32	Zlotowski 2001 [3]; 2. Aspirat	MD: 0,11% (SD NB) [§] ; ICC: NB 95% LOA: -0,99–1,21% [§]	NB	NB	
	hoch	n=46	Himberger 2001 [2]	MD: -0,06% (SD NB) [§] ; ICC: NB 95% LOA: -1,44–1,32%	NB	0%	
Hämoglobin N=806	moderat	n=32	Fincher 1998 [1]	MD: 0,15 g/dL (SD 3,90); ICC: NB 95% LOA: -6,14–9,14 g/dL [§]	±1 g/dL	3,1%	äquivalent
		n=268	Ortells-Abuye 2014 [6]	MD: 0 g/dL (SD NB) [§] ; r=0,99; 95% KI NB 95% LOA: -0,65–0,65 g/dL	±0,6 g/dL	3,4%	
		n=32	Zlotowski 2001 [3]; 1. Aspirat	MD: 0,23 g/dL (SD NB) [§] ; ICC: NB 95% LOA: -0,30–0,77 g/dL [§]	NB	NB	
		n=32	Zlotowski 2001 [3]; 2. Aspirat	MD: 0,04 g/dL (SD NB) [§] ; ICC: NB 95% LOA: -0,33–0,40 g/dL [§]	NB	NB	

Laborwert, Anzahl der Blutprobenpaare	Bias-Risiko	Anzahl der Blutprobenpaare pro Studie	Studie, Jahr	Statistische Ergebnisse (periphere Venenpunktion vs. peripherer liegender Venenkatheter)	Klinisch akzeptable Abweichung * (in jeweiliger Einheit)	Proben außerhalb einer klinisch akzeptablen Abweichung	Interpretation** Blutentnahmeart (Venenkatheter vs Punktionsnadel)
Leukozyten N=774	hoch	n=134	Ben Shabat 2022 [7]; 1. Tag	MD: 0,11 g/dL (SD NB); ICC: 0,99; 95% KI NB 95% LOA: -0,78–1,01 g/dL	±1 g/dL	1,5%	äquivalent
		n=20	Ben Shabat 2022 [7]; 2. Tag	MD: -0,02 g/dL (SD NB); ICC: 0,99; 95% KI NB 95% LOA: -0,73–0,68 g/dL	±1 g/dL	0%	
		n=242 [§]	Hambleton 2014 [5]	MD: -0,11 g/dL (SD NB) [§] ; ICC: 0,99; 95% KI: 0,99–0,99; 95% LOA: -0,64–0,42 g/dL [§]	NB	NB	
		n=46	Himberger 2001 [2]	MD: 0,00 g/dL (SD 0,69) [§] ; ICC: NB; 95% LOA: -0,70–0,70 g/dL	NB	4,3%	
	moderat	n=268	Ortells-Abuye 2014 [6]	MD: -0,02 (SD NB) [§] ; r: 0,98; 95% KI NB; 95% LOA: -1,78–1.75 10 ³ /μL	±2 10 ³ /μL	1,5%	
		n=32	Zlotowski 2001 [3]; 1. Aspirat	MD: -0,01 10 ³ /μL (SD 0,27) [§] ; ICC: NB; 95% LOA: -0,54–0,52 10 ³ /μL [§]	NB	NB	
		n=32	Zlotowski 2001 [3]; 2. Aspirat	MD: -0,11 10 ³ /μL (SD 0,28) [§] ; ICC: NB; 95% LOA: -0,66–0,43 10 ³ /μL [§]	NB	NB	
		n=134	Ben Shabat 2022 [7]; 1. Tag	MD: 0,05 10 ³ /μL (SD NB) [§] ; ICC: 0,99; 95% KI NB; 95% LOA: -1,00–1,10 10 ³ /μL	±1,5 10 ³ /μL	1,5%	
	hoch	n=21	Ben Shabat 2022 [7]; 2. Tag	MD: 0,21 10 ³ /μL (SD NB) [§] ; ICC: 1,00; 95% KI NB; 95% LOA: -0,38–0,80 10 ³ /μL	±1,5 10 ³ /μL	0%	
		n=241 [§]	Hambleton 2014 [5]	MD: -0,07 10 ³ /μL (SD NB) [§] ; ICC: 0,99; 95% KI: 0,99–1,00; 95% LOA: -0,93–0,79 10 ³ /μL [§]	NB	NB	
		n=46	Himberger 2001 [2]	MD: 0,32 10 ³ /μL (SD NB) [§] ; ICC: NB; 95% LOA: -0,08–0,72 10 ³ /μL	NB	0%	
	Thrombozyten N=774	moderat	n=267	Ortells-Abuye 2014 [6]	MD: -2,02 10 ³ /μL (SD NB) [§] ; r: 0,98; 95% KI NB;	±50 10 ³ /μL	

Laborwert, Anzahl der Blutprobenpaare	Bias-Risiko	Anzahl der Blutprobenpaare pro Studie	Studie, Jahr	Statistische Ergebnisse (periphere Venenpunktion vs. peripherer liegender Venenkatheter)	Klinisch akzeptable Abweichung * (in jeweiliger Einheit)	Proben außerhalb einer klinisch akzeptablen Abweichung	Interpretation** (Venenkatheter vs Punktionsnadel)
				95% LOA: -30,32–34,37 10 ³ /μL			
		n=32	Zlotowski 2001 [3]; 1. Aspirat	MD: 2,69 10 ³ /μL (SD NB) [§] ; ICC: NB; 95% LOA: -9,23–14,60 10 ³ /μL	NB	NB	
		n=32	Zlotowski 2001 [3]; 2. Aspirat	MD: 0,12 10 ³ /μL (SD NB) [§] ; ICC: NB; 95% LOA: -13,20–13,45 10 ³ /μL	NB	NB	
	hoch	n=134	Ben Shabat 2022 [7]; 1. Tag	MD: -2,75 10 ³ /μL (SD NB) [§] ; ICC: 0,98; 95% KI NB; 95% LOA: -47,10–41,60 10 ³ /μL	±50 10 ³ /μL	3,80%	
		n=21	Ben Shabat 2022 [7]; 2. Tag	MD: 4,60 10 ³ /μL (SD NB) [§] ; ICC: 0,99; 95% KI NB; 95% LOA: -34,50–43,70 10 ³ /μL	±50 10 ³ /μL	0%	
		n=242 [§]	Hambleton 2014 [5]	MD -2,34 10 ³ /μL (SD NB) [§] ; ICC: 0,99; 95% KI 0,99–1,00; 95% LOA: -19,94–15,26 10 ³ /μL [§]	NB	NB	
		n=46	Himberger 2001 [2]	MD: -1,53 10 ³ /μL (SD NB) [§] ; ICC: NB; 95% LOA: -30,09–27,04 10 ³ /μL	NB	2,2%	





Abkürzungen: μL=Mikroliter; g/dL=Gramm pro Deziliter; ICC=Intraklassen-Korrelationskoeffizient; KI=Konfidenzintervall; LOA=Übereinstimmungsintervall („agreement interval“ und „limits of agreement“ werden in der Literatur synonym verwendet); MD=mittlere Differenz; SD=Standardabweichung; r=Pearson Korrelationskoeffizient; NB=nicht berichtet; n=Stichprobengröße


* klinisch relevante Bandbreite definiert durch Studienautor:innen

** Interpretation der Studienautor:innen

§ auf Basis vorhandener Daten pro Laborwert selbst berechnet

Tabelle 4: Zusammenfassung der Ergebnisse der Hämatologie

Studien; Anzahl an Blutprobenpaaren	Risiko für Bias	Mittelwert		Ergebnisse	Stärke der Evidenz
		Periphere Venenpunktion	Peripherer liegender Venenkatheter		
Erythrozyten					
3 Querschnittsstudie [2; 5; 6]; n=555	1 Studie moderat [6]; 2 Studien hoch [2; 5]	4,30 10 ⁶ /μL (n=241)*	4,27 10 ⁶ /μL (n=241)*	Erythrozyten wurden bei Abnahme aus liegendem Venenkatheter oder peripherer Venenpunktion von den Autor:innen als äquivalent beschrieben. Bandbreite: MD: -0,03–0,01 10 ⁶ /μL.; 95% LOA: -0,28–0,22 10 ⁶ /μL [§] ; bei klinisch akzeptabler Abweichung von ±0,5 10 ⁶ /μL.	
Hämatokrit					
3 Querschnittsstudien [2-4]; n=183	2 Studien moderat [3; 4]; 1 Studie hoch [2]	38,5 % (n=73)*	38,4 % (n=73)*	Hämatokrit wurde bei Abnahme aus liegendem Venenkatheter oder peripherer Venenpunktion von den Studienautor:innen als äquivalent beschrieben. Bandbreite: MD: -0,06–0,66 %; 95% LOA: -1,44–2,18 Prozentpunkte [§] ; bei klinisch akzeptabler Abweichung von ±2,3 Prozentpunkten.	
Hämoglobin					
6 Querschnittsstudien [1-3; 5-7]; n=806	3 Studien moderat [1; 3; 6]; 3 Studien hoch [2; 5; 7]	12,67 g/dL (n=242)*	12,56 g/dL (n=242)*	Hämoglobin wurde bei Abnahme aus liegendem Venenkatheter oder peripherer Venenpunktion von den Studienautor:innen als äquivalent beschrieben. Bandbreite: MD: -0,11–0,23 g/dL; 95% LOA: -6,14–9,14 g/dL [§] ; bei klinisch akzeptabler Abweichung in der Bandbreite von ±0,6 bis ±1 g/dL.	
Leukozyten					
5 Querschnittsstudien [2; 3; 5-7]; n=984	2 Studien moderat [3; 6]; 3 Studien hoch [2; 5; 7]	9,06 10 ³ /μL (n=241)*	8,99 10 ³ /μL (n=241)*	Die Leukozyten wurden bei Abnahme aus liegendem Venenkatheter oder peripherer Venenpunktion von den Studienautor:innen als äquivalent beschrieben. Bandbreite: MD: -0,11–0,32 10 ³ /μL; 95% LOA -1,78–1,75 10 ³ /μL [§] ; bei klinisch akzeptabler Abweichung von ±1,5 bis ±2 10 ³ /μL.	
Thrombozyten					

Studien; Anzahl an Blutprobenpaaren	Risiko für Bias	Mittelwert		Ergebnisse	Stärke der Evidenz
		Periphere Venepunktion	Peripherer liegender Venenkatheter		
5 Querschnittsstudien [2; 3; 5-7]; n=774	2 Studien moderat [3; 6]; 3 Studien hoch [2; 5; 7]	209,25 10 ³ /μL (n=242)*	206,91 10 ³ /μL (n=242)*	Die Thrombozyten wurden bei Abnahme aus liegendem Venenkatheter oder peripherer Venepunktion von den Studienautor:innen als äquivalent beschrieben. Bandbreite: MD: -2,75–4,60 10 ³ /μL; 95% LOA -47,10–41,60 10 ³ /μL [§] ; bei klinisch akzeptabler Abweichung von ±50 10 ³ /μL.	 a

Abkürzungen: μL=Mikroliter; g/dL=Gramm pro Deziliter; MD=mittlere Differenz; SD=Standardabweichung; LOA=Übereinstimmungsintervall („agreement interval“ und „limits of agreement“ werden in der Literatur synonym verwendet); mmHg=Millimeter Quecksilbersäule; mmol/L=Millimol pro Liter; n=Stichprobengröße; NB=nicht berichtet

^a Die Vertrauenswürdigkeit der Evidenz ist aufgrund der reduzierten Aussagekraft der eingesetzten Studientypen (nicht randomisierte Studien) niedrig.

* Mittelwerte pro Entnahmeart, wenn Mittelwerte berichtet wurden (Zlotowski 2001, Ben Shabat 2022, Ortely-Abuye 2014, Himberger 2001 und Fincher 1998 berichteten keine Mittelwerte pro Entnahmeart)

[§] selbst berechnet (siehe Abbildungen 1–5)

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

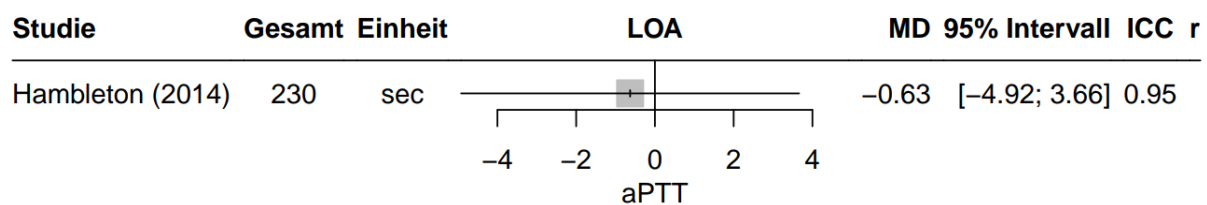
Das Vertrauen in das Ergebnis ist unzureichend oder es fehlen Studien, um die Wirksamkeit und Sicherheit der Behandlung/der Intervention einschätzen zu können.

Gerinnung

Aktivierte partielle Thromboplastinzeit (aPTT)

Eine Studie [5] mit insgesamt 230 Blutprobenpaaren verglich die partielle Thromboplastinzeit (aPTT) von Blutproben aus einem peripheren Venenkatheter mit Proben, die mit einer Venenpunktionsnadel abgenommen wurden. Die Entnahmearten stuften die Autor:innen als klinisch äquivalent ein. Was als klinisch akzeptable Abweichung gilt, wurde in der Studie nicht berichtet. Wir stuften das Vertrauen in das Ergebnis als niedrig ein (siehe Tabelle 6).

Abbildung 6: Forest Plot der Übereinstimmungsintervalle (LOA) für aPTT

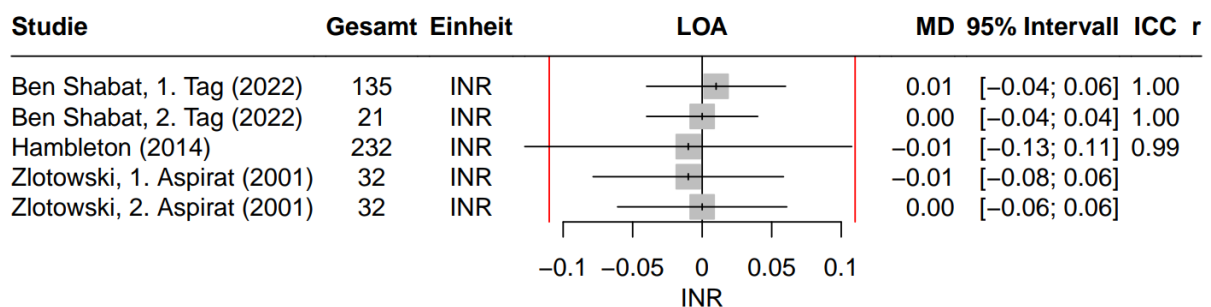


Abkürzungen: ICC=Intraklassen-Korrelationskoeffizient; LOA=Übereinstimmungsintervall; MD=mittlere Differenz; r=Korrelationskoeffizient nach Pearson; aPTT=aktivierte partielle Thromboplastinzeit; sec=Sekunden

International Normalized Ratio (INR)

Drei Studien [3; 5; 7] mit insgesamt 452 Blutprobenpaaren untersuchten die International Normalized Ratio (INR) von Blutproben aus einem peripheren Venenkatheter mit Proben, die mit einer Venenpunktionsnadel abgenommen wurden. Die Autor:innen bewerteten die Entnahmearten als klinisch äquivalent. Eine der Studien [7] definierte eine klinisch akzeptable Abweichung von $\pm 0,11$ INR (siehe Abbildung 7). Das Vertrauen in dieses Ergebnis stuften wir als niedrig ein (siehe Tabelle 6).

Abbildung 7: Forest Plot der Übereinstimmungsintervalle (LOA) und klinisch akzeptable Abweichung (rote vertikale Linien) für INR

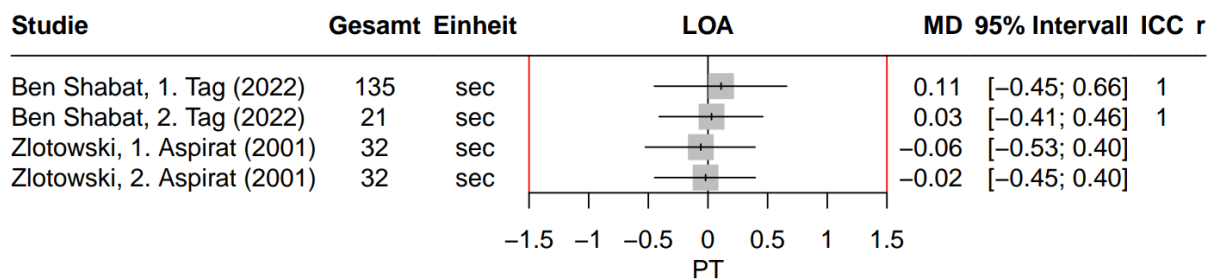


Abkürzungen: ICC=Intraklassen-Korrelationskoeffizient; LOA=Übereinstimmungsintervall; MD=mittlere Differenz; r=Korrelationskoeffizient nach Pearson; INR=International Normalized Ratio

Prothrombinzeit (PT)

Zwei Studien [3; 7] mit insgesamt 220 Blutprobenpaaren verglichen die Prothrombinzeit (PT) von Blutproben aus einem peripheren Venenkatheter mit Proben, die mit einer Venenpunktionsnadel abgenommen wurden. Die Entnahmearten stuften die Autor:innen als klinisch äquivalent ein. Als klinisch akzeptable Abweichung wurde in einer Studie [7] ein Wert von $\pm 1,5$ Sekunden angegeben (siehe Abbildung 8). Wir stuften das Vertrauen in das Ergebnis als niedrig ein (siehe Tabelle 6).

Abbildung 8: Forest Plot der Übereinstimmungsintervalle (LOA) und klinisch akzeptable Abweichung (rote vertikale Linien) für PT



Abkürzungen: ICC=Intraklassen-Korrelationskoeffizient; LOA=Übereinstimmungsintervall; MD=mittlere Differenz; r=Korrelationskoeffizient nach Pearson; PT=Prothrombinzeit; sec=Sekunden

Tabelle 5: Ergebnisse zu Laborwerten der Gerinnung

Laborwert, Anzahl der Blutprobenpaare	Bias-Risiko	Anzahl der Blutprobenpaare pro Studie	Studie, Jahr	Statistische Ergebnisse	Klinisch akzeptable Abweichung* (in jeweiliger Einheit)	Proben außerhalb einer klinisch akzeptablen Abweichung	Interpretation** (Venenkatheter vs Punktionsnadel)
aPTT n=230	hoch	n=230 [§]	Hambleton 2014 [5]	MD: -0,63 sec (SD 2,19); ICC=0,95; 95% KI: 0,93–0,96; 95% LOA: -4,92–3,66 sec [§]	NB	NB	äquivalent
		n=32	Zlotowski 2001 [3]; 1. Aspirat	MD: -0,01 INR (SD 0,03); ICC: NB; 95% LOA: -0,08–0,06 INR [§]	NB	NB	
	moderat	n=32	Zlotowski 2001 [3]; 2. Aspirat	MD: 0,00 INR (SD 0,03); ICC: NB; 95% LOA: -0,06–0,06 INR [§]	NB	NB	
INR n=452	hoch	n=135	Ben Shabat 2022 [7]; Tag 1	MD: 0,01 INR (SD NB); ICC: 1; 95% KI NB 95% LOA: -0,04–0,06 INR	±0,11 INR	0%	äquivalent
		n=21	Ben Shabat 2022 [7]; Tag 2	MD: 0,00 INR (SD NB); ICC: 1; 95% KI NB 95% LOA: -0,04–0,04 INR	±0,11 INR	0%	
		n=232 [§]	Hambleton 2014 [5]	MD: -0,01 INR (SD 0,06); ICC=0,99; 95% KI: 0,99–0,99; 95% LOA: -0,13–0,11 INR [§]	NB	NB	
PT n=220	moderat	n=32	Zlotowski 2001 [3]; 1. Aspirat	MD: -0,06 sec (SD 0,23); ICC: NB; 95% LOA: -0,53–0,40 sec [§]	NB	NB	äquivalent
		n=32	Zlotowski 2001 [3]; 2. Aspirat	MD: -0,02 sec (SD 0,22); ICC: NB; 95% LOA: -0,45–0,40 sec [§]	NB	NB	
	hoch	n=135	Ben Shabat 2022 [7]; Tag 1	MD: 0,11 sec (SD NB); ICC: 1; 95% KI NB; 95% LOA: -0,45–0,66 sec	±1,5 sec	0%	
		n=21	Ben Shabat 2022 [7]; Tag 2	MD: 0,03 sec (SD NB); ICC: 1; 95% KI NB; 95% LOA: -0,41–0,46 sec	±1,5 sec	0%	




Abkürzungen: aPTT=aktivierte partielle Thromboplastinzeit; ICC=Intraklassen-Korrelationskoeffizient; INR=International Normalized Ratio; PT=Prothrombinzeit; MD=mittlere Differenz; SD=Standardabweichung; KI=Konfidenzintervall; LOA=Übereinstimmungsintervall („agreement interval“ und „limits of agreement“ werden in der Literatur synonym verwendet); r=Korrelationskoeffizient nach Pearson; NB=nicht berichtet; n=Stichprobengröße

* klinisch relevante Bandbreite definiert durch Studienautor:innen

** Interpretation der Studienautor:innen

§ selbst berechnet

Tabelle 6: Zusammenfassung der Ergebnisse der Gerinnung

Studien; Anzahl an Blutprobenpaaren	Risiko für Bias	Mittelwert		Ergebnisse	Stärke der Evidenz
		Periphere Venenpunktion	Peripherer liegender Venenkatheter		
Aktiviert partielle Thromoplastinzeit (aPTT)					
1 Querschnittsstudie [5]; n=230	hoch	33,04 sec (n=230)*	32,41 sec (n=230)*	Der aPTT wurde bei Abnahme aus liegendem Venenkatheter oder peripherer Venenpunktion von den Autor:innen einer Studie als äquivalent beschrieben. MD: -0,63 sec (SD 2,19); 95% LOA: -4,92–3,66 sec [§] ; klinisch akzeptable Abweichung nicht berichtet.	
International Normalized Ratio (INR)					
3 Querschnittsstudien [3; 5; 7]; n=452	1 Studie moderat [3]; 2 Studien hoch [5; 7]	1,17 INR (n=232)*	1,16 INR (n=232)*	Die INR-Werte wurden bei Abnahme aus liegendem Venenkatheter oder peripherer Venenpunktion von den Studienautor:innen als äquivalent beschrieben. Bandbreite: MD -0,01–0,01; 95% LOA -0,13–0,11 INR [§] ; bei klinisch akzeptabler Abweichung von ±0,11 INR.	
Prothrombinzeit (PT)					
2 Querschnittsstudien [3; 7]; n=220	1 Studie moderat [3]; 1 Studie hoch [7]	NB	NB	Die Prothrombinzeit wurde bei Abnahme aus liegendem Venenkatheter oder peripherer Venenpunktion von den Studienautor:innen als äquivalent beschrieben. Bandbreite: MD: -0,06–0,11 sec; 95% LOA -0,53–0,66 sec [§] ; bei klinisch akzeptabler Abweichung von ±1,5 sec.	

Abkürzungen: MD=mittlere Differenz; SD=Standardabweichung; LOA=Übereinstimmungsintervall („agreement interval“ und „limits of agreement“ werden in der Literatur synonym verwendet); aPTT=aktiviert partielle Thromoplastinzeit; INR=International Normalized Ratio; PT=Prothrombinzeit; sec=Sekunden; n=Stichprobengröße; NB=nicht berichtet

^a Die Vertrauenswürdigkeit der Evidenz ist aufgrund der reduzierten Aussagekraft der eingesetzten Studientypen (nicht randomisierte Studien) niedrig.

* Mittelwerte pro Entnahmeart, wenn Mittelwerte berichtet wurden (Zlotowski 2001 und Ben Shabat 2022 berichteten keine Mittelwerte pro Entnahmeart)

[§] selbst berechnet (siehe Abbildungen 6–8)

Vertrauen in das Ergebnis



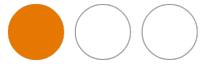
hoch

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

Ergebnis vor Deduplikation (alle Studiendesigns): 1807

Ergebnis nach Deduplikation (alle Studiendesigns): 820

Ovid Medline 19.02.24

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

	#	Suchen	Ergebnisse
A. blood	1	*blood specimen collection/ or *phlebotomy/	8537
sample	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,	9	exp Catheterization, Peripheral/	13398
PVC	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 ((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/ ((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	441873

		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

Cochrane Library 19.02.24

Cochrane Database of Systematic Reviews Issue 2 of 12, February 2024

Cochrane Central Register of Controlled Trials Issue 2 of 12, February 2024

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	[11-#13]	8605

#15	#8 and #14	230
#16	#15 in Cochrane Reviews, Cochrane Protocols	1
#17	(clinicaltrials or trialsearch or ANZCTR or ensaiosclinicos or chictcr 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
<u>URL</u>	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 23333158 23391635 25672469 24360888 30638673 29461683 25731215 28419012 22554817 25672469 17394539 28841571 21282693 26228505 20629698 16879070 22626814 11847740 31379251 9779951 31172642 26766429 19589105 21468698 17304454 8197044 11174369 8517568 18166567 17099189 22476282 28967950 10103344 9283358 24578539 22968086 25066619 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 273257290 7650553 30146841 9823858 10392225 24560392 24266299 16091100 1610032 19262420 25731215 11136783 28013559 10392225 31464832 30837006 30775901 17099189 23457766 22681307 29106292 8197044 15843239 20674238 21140795 23141920 19854334 30536210 24360888 23603143 21638891 22151671 25093898 21638891 20109772 17693911 24869000 19001062 24869000 18584546 14596233 20566616 23894854 17833772 20661194 26776533 12413331 18216598 29349114 20951527 16580476 17762042 14594009 10467472 24714681 2873175 34629378 21854488 29579503 17219512 9805118 18986895 18953363 33737624 25026619 28092800 34629378 36731787 33529105 18434455 15072092 23816324 10577325 20553569 22766144 29685676 12585951 28419012 9283358 11526188 23092065 15565033 19445913 2263431 28967950 16776636 19389888 26026825 23163106 12143472 24628754 24238318 21468698 15924596 2620426 9490272 22968086 23096106 6869776 24768211 29579503 18558244 2375564 29812994 17083638 9866536 33529105 30216196 24810763 7813147 21875312 8589128 22476282 21460466 8735325 30541693 11860243 26458532 12585951 17351230 11769860 18690133 36680315 9041389 33642055 23894864 23582454 2084653 18593235 24600980 24952668 28277262 24266299 24484625 23419169 26762577 12143472 19606000 31639668 21948490 11902290 26546170 9805118 18989489 19641064 28947321 1095169 31115075 28449945 26971832 15717489 21533879 30146841 8735325 8197044 26227314 19445913 23391635 11098175 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 2336314 3511793 28242283 26766429 23117035 34989543 18805487 28967950 20629698 30401423 31185079 28694734 11716046 31996447 25077125 3425582 8438824 18953363 36571827 32227616 11963447 31379463 36676689 22968086 24571341 1463505 28841571 34658647 31678576 166969241 29153919 32282920 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. Fincher RK, Strong JS, Jackson JL. Accuracy of measurements of hemoglobin and potassium in blood samples from peripheral catheters. *Am J Crit Care*. 1998;7(6):439-43.
2. Himberger JR, Himberger LC. Accuracy of drawing blood through infusing intravenous lines. *Heart Lung*. 2001;30(1):66-73.
3. Zlotowski SJ, Kupas DF, Wood GC. Comparison of laboratory values obtained by means of routine venipuncture versus peripheral intravenous catheter after a normal saline solution bolus. *Ann Emerg Med*. 2001;38(5):497-504.
4. Corbo J, Fu L, Silver M, Atallah H, Bijur P. Comparison of laboratory values obtained by phlebotomy versus saline lock devices. *Acad Emerg Med*. 2007;14(1):23-7.
5. Hambleton VL, Gomez IA, Andreu FA. Venipuncture versus peripheral catheter: do infusions alter laboratory results? *J Emerg Nurs*. 2014;40(1):20-6.
6. Ortells-Abuye N, Busquets-Puigdevall T, Diaz-Bergara M, Paguina-Marcos M, Sanchez-Perez I. A cross-sectional study to compare two blood collection methods: direct venous puncture and peripheral venous catheter. *BMJ Open*. 2014;4(2):e004250.
7. Ben Shabat I, Ben Shabat MH, Ben Abraham S, Sagy I, Tsaban G, Cohen-Lahav M, et al. Reliability of blood tests taken from the peripheral intravenous catheter. *Medicine (Baltimore)*. 2022;101(28):e29268.
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. Davies H, Coventry LL, Jacob A, Stoneman L, Jacob E. Blood sampling through peripheral intravenous cannulas: A look at current practice in Australia. *Collegian*. 2020;27(2):219-25.
10. Mulloy DF, Lee SM, Gregas M, Hoffman KE, Ashley SW. Effect of peripheral IV based blood collection on catheter dwell time, blood collection, and patient response. *Appl Nurs Res*. 2018;40:76-9.
11. 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.
12. 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.
13. 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.
14. Downes MJ, Brennan ML, Williams HC, Dean RS. Development of a critical appraisal tool to assess the quality of cross-sectional studies (AXIS). *BMJ Open*. 2016;6(12):e011458.

Ein Projekt von

Das Evidenzbasierte Informationszentrum für Pflegende ist ein Projekt von Cochrane Österreich am **Department für Evidenzbasierte Medizin und Evaluation** der Universität für Weiterbildung Krems. Rapid Reviews für Pflegepersonen der NÖ Landes- und Universitätskliniken werden vom NÖ Gesundheits- und Sozialfonds finanziert.



Disclaimer

Dieses Dokument wurde vom Evidenzbasierten Informationszentrum für Pflegende des Departments für Evidenzbasierte Medizin und Evaluation der Universität für Weiterbildung Krems – basierend auf der Anfrage einer Pflegeperson der NÖ Landes- und Universitätskliniken – verfasst.

Das Dokument spiegelt die Evidenzlage zu einem pflegerischen Thema zum Zeitpunkt der Literatursuche wider. Das Evidenzbasierte Informationszentrum übernimmt keine Verantwortung für individuelle Pflegemaßnahmen.