



Lokale Anwendung von unfaktionsiertem Heparin bei PatientInnen mit Verbrennungen zweiten Grades

erstellt von Dr. Gernot Wagner, Dr. Anna Glechner

https://ebninfo.at/heparin_bei_Verbrennungen

Bitte den Rapid Review wie folgt zitieren:

Wagner G., Glechner A., Lokale Anwendung von unfaktionsiertem Heparin bei PatientInnen mit Verbrennungen zweiten Grades: Rapid Review. EbM Ärzteinformationszentrum; März 2020.

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

Anfrage / PIKO-Frage

Gibt es Evidenz dafür, dass die lokale Anwendung von unfraktioniertem Heparin bei PatientInnen mit Verbrennungen (Grad \geq IIa oder höher, \leq 20 Prozent der Körperoberfläche) zu einer höheren Heilungsrate führt als eine konventionelle Lokaltherapie?

Ergebnisse

Studien

Wir haben zur Fragestellung insgesamt drei randomisiert kontrollierte Studien (RCTs) (1-3) gefunden. Wir präsentieren hier die Ergebnisse eines rezenten RCTs (2), bei dem im Gegensatz zu zwei anderen Studien (1, 3) die Heparin- und die Placebo-Gruppe hinsichtlich Ausmaß (Größe der Wunde) und Schwere der Verbrennung zu Beginn der Studie ähnlich waren.

Der aktuelle RCT (2) verglich bei 66 PatientInnen mit Verbrennungen Grad IIa und IIb eine konventionelle Lokaltherapie mit einer Heparin-Lokaltherapie. Eingeschlossen wurden PatientInnen im Alter zwischen 14 und 60 Jahren mit Verbrennungen von 20 Prozent der Körperoberfläche oder weniger. Primäre Endpunkte der Studien waren die Größe der geheilten Wunde nach 21 Tagen sowie die Zeit, bis 70 bzw. 100 Prozent der Wunde abgeheilt waren. In der Interventionsgruppe erhielten die PatientInnen zweimal täglich eine Lokaltherapie mit verdünntem, unfraktioniertem Heparin, das auf die Wunden gesprührt wurde. Die Vergleichsgruppe wurde zweimal täglich mit einer konventionellen Lokaltherapie (abhängig vom Grad der Verbrennung Polymyxin B-sulfat und Bacitracin Zink oder Silbersulfadiazin) behandelt. Das Risiko für eine Verzerrung der Studienergebnisse (Bias) haben wir als hoch eingestuft, da das Studienpersonal, das die Endpunkte erhoben hat, nicht verblindet war.

Resultate

- Im Vergleich zur konventionellen Lokaltherapie Gruppe waren in der Heparin Gruppe nach 21 Tagen durchschnittlich größere Bereiche der initialen **Wundfläche abgeheilt** (Verbrennungen Grad IIa: $100\% \pm 0$ versus $73\% \pm 17$; $p<0,003$; Grad IIb: $92\% \pm 17$ versus $69\% \pm 18$; $p<0,001$) abgeheilt.
- Sowohl die **70-prozentige Wundheilung** (Grad IIa: 14 ± 1 versus 20 ± 4 Tage, $p<0,001$; Grad IIb 15 ± 3 versus 19 ± 2 Tage; $p<0,003$) als auch die **vollständige Wundheilung** (mit oder ohne Hauttransplantation; Grad IIa: 19 ± 4 versus 25 ± 4 Tage, $p<0,006$; Grad IIb 20 ± 4 versus 28 ± 3 Tage; $p<0,001$) verlief bei PatientInnen mit einer Heparin-Lokaltherapie schneller als mit der konventionellen Lokaltherapie.
- StudienteilnehmerInnen, die mit der Heparin-Lokaltherapie behandelt wurden, gaben weniger starke **Schmerzen** an als TeilnehmerInnen in der Kontrollgruppe.

- Im Vergleich zur konventionellen Lokaltherapie wurden mit der Heparin-Lokaltherapie weniger **Nebenwirkungen und Komplikationen** wie allergische Reaktionen, Pseudo-Eschar und Hautverfärbung berichtet.
- Eine detaillierte Zusammenfassung der Ergebnisse für die einzelnen Endpunkte mit Vertrauen in die Evidenz zeigt Tabelle 1.

Vertrauen in das Ergebnis



1 von 3 = **insufficient**

Die vorliegende Evidenz eines RCTs mit hohem Bias-Risiko ist unzureichend in Bezug auf die Wirksamkeit der Anwendung einer Lokaltherapie mit unfractioniertem Heparin bei PatientInnen, die Verbrennungen zweiten Grades mit 20 Prozent der Gesamtkörperoberfläche oder weniger erlitten.

Abbildung 1: Ergebnisse im Überblick

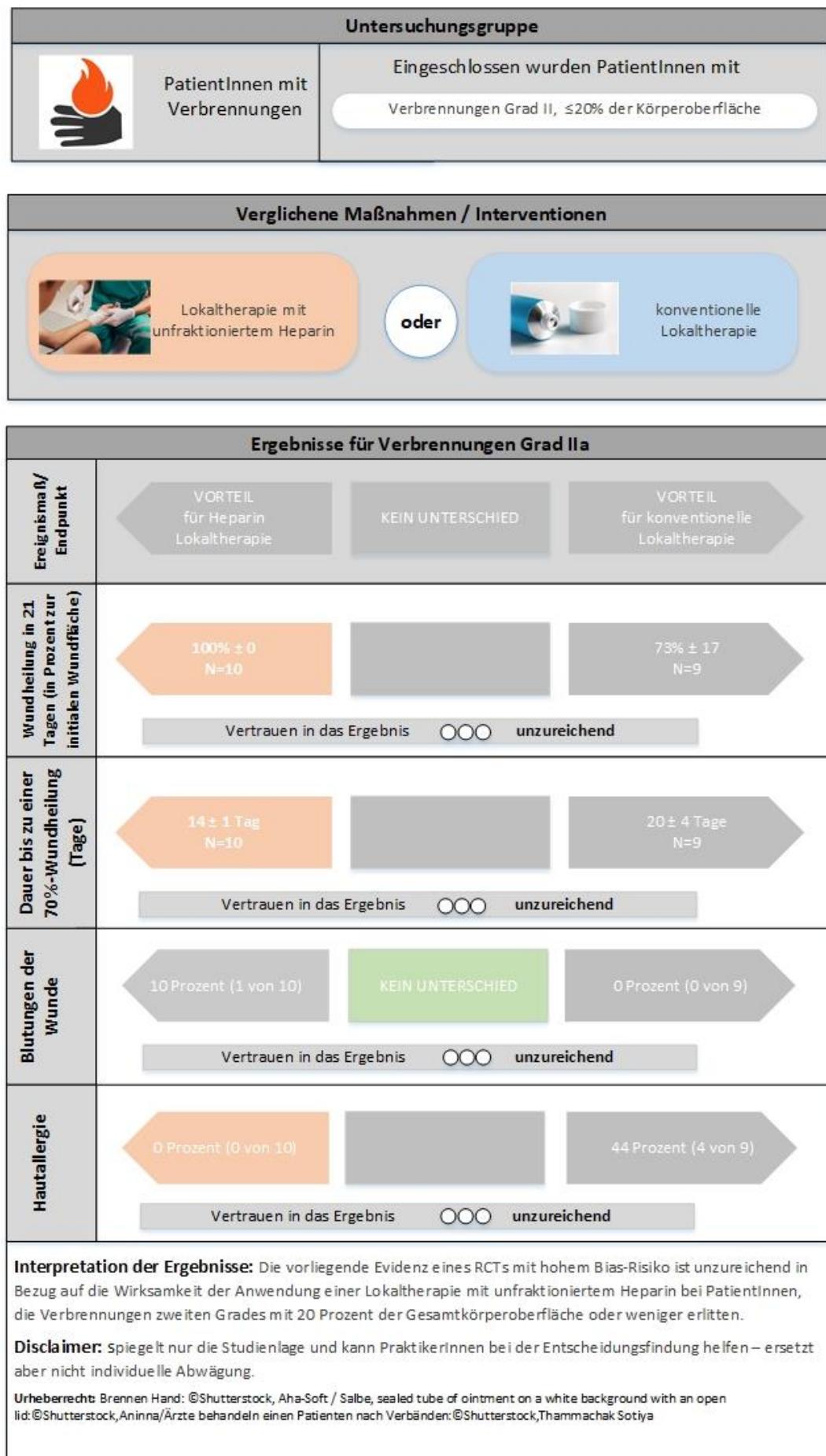


Tabelle 1: Heparin-Lokaltherapie im Vergleich zur konventionellen Lokaltherapie

Studie N Bias-Risiko	Grad der Verbrennung	Teilnehmende		Effekte		Stärke der Evidenz
		Heparin- Lokaltherapie Mittelwert ± SD	Konventionelle Lokaltherapie Mittelwert ± SD	Differenz (95% KI)* p-Wert	Heparin- vs. konventionelle Lokaltherapie	
Wundheilung in 21 Tagen (Fläche und in Prozent zur initialen Wundfläche)						
1 RCT (2) N=66 hoch	Grad IIa	N=10 100% ± 0 366 ± 83 in ² 2361 ± 535 cm ² *	N=9 73% ± 17 245 ± 109 in ² 1581 ± 703 cm ² *	<i>Differenz der Mittelwerte:</i> 27% (15,7 bis 38,3)*; p<0,003 121 in ² (27,8 bis 214,2)*; p<0,014 780 cm ² (179,2 bis 1380,8)*	signifikant mehr mit Heparin-Lokaltherapie	
	Grad IIb	N=20 92% ± 17 318 ± 63 in ² 2052 ± 406 cm ² *	N=21 69% ± 18 243 ± 54 in ² 1568 ± 348 cm ² *	<i>Differenz der Mittelwerte:</i> 23% (11,9 bis 34,1)*; p<0,001 75 in ² (38,0 bis 112,0)*, p<0,001 484 cm ² (245,5 bis 722,5)*	signifikant mehr mit Heparin-Lokaltherapie	
Dauer bis zur Wundheilung zu 70% (Tage)						
1 RCT (2) N=66 hoch	Grad IIa	N=10 14 ± 1 Tag	N=9 20 ± 4 Tage	<i>Differenz der Mittelwerte:</i> -6 Tage (-8,8 bis -3,3)*; p<0,001	signifikant kürzer mit Heparin Lokaltherapie	
	Grad IIb	N=20 15 ± 3 Tage	N=21 19 ± 2 Tage	<i>Differenz der Mittelwerte:</i> -4 Tage (-5,6 bis -2,4)*; p<0,003	signifikant kürzer mit Heparin Lokaltherapie	
Schmerzen erhoben mit visueller numerischer Analog-Skala (von 0 = kein Schmerz bis 10 = höchster vorstellbarer Schmerz)						
1 RCT (2) N=66 hoch	Grad IIa	N=10 3 ± 1	N=9 7 ± 1	<i>Differenz der Mittelwerte:</i> -4 (-5,0 bis 3,0)*; p<0,001	signifikant weniger mit Heparin Lokaltherapie	
	Grad IIb	N=20 3 ± 1	N=21 7 ± 1	<i>Differenz der Mittelwerte:</i> -4 (-5,0 bis 3,0)*; p<0,001	signifikant weniger mit Heparin Lokaltherapie	
Nebenwirkungen und Komplikationen						
1 RCT (2) N=66 hoch	Grad IIa, n (%) Blutungen der Wunde Hautallergie Hautverfärbungen Pseudo-Eschar	N=10 1 (10%) 0 1 (10%) 0	N=9 0 4 (44%) 7 (77%) 9 (100%)	p=0,330 p=0,018 p=0,003 p<0,001	kein signifikanter Unterschied. signifikant mehr mit Heparin Lokaltherapie signifikant mehr mit konventioneller Lokaltherapie	

Studie N Bias-Risiko	Grad der Verbrennung	Teilnehmende		Effekte		Stärke der Evidenz
		Heparin- Lokaltherapie Mittelwert ± SD	Konventionelle Lokaltherapie Mittelwert ± SD	Differenz (95% KI)* p-Wert	Heparin- vs. konventionelle Lokaltherapie	
	Grad IIb, n (%) Blutungen der Wunde Hautallergie Hautverfärbungen Pseudo-Eschar	N=20 1 (5%) 1 (5%) 1 (5%) 0	N=21 1 (5%) 4 (19%) 17 (80%) 21 (100%)	p=0,973 p=0,138 p<0,001 p<0,001	kein signifikanter Unterschied signifikant mehr mit konventioneller Lokaltherapie	

*Berechnet vom Team des Ärzteinformationszentrums

In der Publikation von Manzoor et al. (2) wurden Verbrennung Grad IIa als „Superficial Partial-Thickness Burn“ (SPTB) und Verbrennung Grad IIb als „Deep Partial-Thickness Burn“ (DPTB) bezeichnet.

in² = Quadratzoll; SD = Standardabweichung

Vertrauen in die Evidenz:



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.

Methoden

Um relevante Studien zu finden, hat eine Informationsspezialistin in folgenden Datenbanken recherchiert: Ovid MEDLINE, Cochrane Library. 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 2020. Der vorliegende Rapid Review fasst die beste Evidenz zu diesem Thema 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>.

Resultate

Studien

Wir haben insgesamt drei randomisiert kontrollierte Studien (RCTs) gefunden (1, 2, 3) und präsentieren hier die Ergebnisse des rezenten RCTs (2). Dort waren im Vergleich zu den zwei anderen RCTs (1, 3) die StudienteilnehmerInnen ausreichend beschrieben und wiesen Ähnlichkeiten hinsichtlich Ausmaß (Größe der Wunde) und Schwere der Verbrennung zu Beginn der Studie auf. Ein älterer systematischer Review von Oremus et al. 2006 (4, 5) hatte zwei dieser Studien eingeschlossen.

Ein RCT (2) mit hohem Bias-Risiko hat bei 66 PatientInnen mit Verbrennungen zweiten Grades eine konventionelle Lokaltherapie mit einer Heparin-Lokaltherapie verglichen. Die PatientInnen wurden von September 2015 bis August 2016 im Mayo Hospital in Lahore, Pakistan, rekrutiert. Eingeschlossen wurden PatientInnen im Alter zwischen 14 und 60 Jahren mit Verbrennungen von ≤20 Prozent der Körperoberfläche von Brust, Bauch, untere Extremität (ausgenommen Füße) und obere Extremität (ausgenommen Hände). Der Umfang der Verbrennung in Prozent wurde mittels Neuner-Regel nach Wallace erhoben. Ausgeschlossen wurden PatientInnen mit großflächigeren Verbrennungen zweiten Grades (>20 Prozent der Körperoberfläche), Verbrennungen höheren Grades sowie mit Vorstellung später als 72 Stunden nach dem Unfall. Primäre Endpunkte der Studien waren die Größe der geheilten Wunde nach 21 Tagen sowie die Dauer, bis 70 bzw. 100 Prozent der Wunde geheilt sind, in Tagen. Außerdem wurde die Zeit vom 21. Tag nach Verbrennung bis zur Wundheilung bzw. bis die Wunde bereit für eine Hauttransplantation war, gemessen. Sekundäre Endpunkte der Studie waren Schmerzen auf einer numerischen, visuellen Analog-Skala, Schmerzmittelverbrauch und Nebenwirkungen der Therapie.

In der Interventionsgruppe erhielten die PatientInnen zweimal täglich eine Lokaltherapie mit unfaktionsiertem Heparin (4200 internationale Einheiten [IE] mal Prozent verbrannter Körperoberfläche). Dabei wurde nach einer gründlichen Wundreinigung die entsprechende Dosis einer verdünnten Heparinlösung (5000 IE unfaktionsiertes Heparin, verdünnt mit 25 ml Kochsalz) in drei Zyklen mit einem Abstand von jeweils 5 bis 10 Minuten mit einer Sprühflasche auf die Verbrennungswunde aufgetragen. Zwischen den Behandlungen mit Heparin wurden die Wunden mit in Kochsalz getränkten Mullauflagen versorgt. Am dritten Tag erfolgte eine Dosisreduktion auf 75 Prozent der berechneten Heparin-Dosis und am fünften Tag auf 50 Prozent (letzter Behandlungstag). Danach wurde die Behandlung nur mehr mit kochsalzgetränkten Mullauflagen fortgesetzt. Nach 21 Tagen wurde beurteilt, ob für die weitere Behandlung eine Hauttransplantation notwendig sei. Die Vergleichsgruppe erhielt zweimal täglich eine Lokaltherapie (Grad IIa: Polymyxin B-sulfat und Bacitracin Zink; Grad IIb: Silversulfadiazine).

Die StudienteilnehmerInnen waren durchschnittlich 27 Jahre alt und zu 59 Prozent Männer. Im Durchschnitt waren von der Verbrennung 14 Prozent der Gesamtkörperoberfläche betroffen. Mehr PatientInnen hatten Verbrennungen IIb als IIa (Grade IIa: 23, Grad IIb: 43). Die Verbrennungsursache waren in 68 Prozent Brände und in 32 Prozent heiße Flüssigkeiten. In Bezug auf Alter, Geschlecht, Verbrennungsausdehnung, -grad und -ursache ähnelten die Gruppen einander. Insgesamt schieden sechs Personen aus der Studie aus, sodass die AutorInnen nur die Ergebnisse von 60 StudienteilnehmerInnen berichteten.

Wundheilung in 21 Tagen

Nach 21 Tagen waren im Vergleich zur initialen Wundfläche sowohl bei Verbrennung Grad IIa (durchschnittlich $100\% \pm 0$ versus $73\% \pm 17$; $p<0,003$) als auch bei Verbrennungen Grad IIb ($92\% \pm 17$ versus $69\% \pm 18$; $p<0,001$) in der Heparin-Gruppe ein größerer Teil abgeheilt als in der Gruppe mit konventioneller Lokaltherapie. Tabelle 1 zeigt die durchschnittlich abgeheilte Wundfläche in Quadratzoll und umgerechnet in Quadratzentimeter.

Dauer bis zur Wundheilung zu 70 bzw. 100 Prozent

Im Vergleich zur Gruppe mit konventioneller Lokaltherapie dauerte es in der Heparin-Gruppe signifikant kürzer, bis die Wunden zu 70 Prozent abgeheilt waren (Grad IIa: 14 ± 1 versus 20 ± 4 Tage, $p<0,001$; Grad IIb 15 ± 3 versus 19 ± 2 Tage; $p<0,003$). Die vollständige Wundheilung mit oder ohne Hauttransplantation wurde in der Heparin-Gruppe ebenfalls schneller erreicht (Grad IIa: 19 ± 4 versus 25 ± 4 Tage, $p<0,006$; Grad IIb 20 ± 4 versus 28 ± 3 Tage; $p<0,001$).

Schmerzen

Dreimal täglich wurden die Schmerzen der Studienteilnehmer auf einer numerischen Analog-Skala (NAS) eingestuft (Skala von 0 bis 10; 0 = kein Schmerz bis 10 = höchster vorstellbarer Schmerz). Die PatientInnen erhielten bei Schmerzen von >4 auf der NAS, intravenös Tramadol. PatientInnen, die mit einer Heparin-Lokaltherapie behandelt wurden, gaben bei Verbrennungen Grad IIa und IIb weniger Schmerzen an als PatientInnen, die eine konventionelle Lokaltherapie erhielten (Grad Ia und IIa: 3 ± 1 versus 7 ± 1 ; $p<0,001$). Zusätzlich wurde der Bedarf an Tramadol (intravenös) in Milligramm pro Tage für die ersten fünf Behandlungstage erhoben. Dieser war in der Heparin-Gruppe signifikant weniger (53 ± 27 versus 119 ± 15 mg; $p<0,001$ für Grad Ia und 46 ± 6 versus 126 ± 12 mg; $p<0,001$ für Grad IIb).

Komplikationen und Nebenwirkungen

In keiner der beiden Gruppen traten Wundinfektionen oder Hautnekrosen auf. Es wurden auch keine Leukopenie, Thrombozytopenie, Verschlechterung der Nierenfunktion oder Anstieg der Leberenzyme beschrieben. Bei zwei PatientInnen, die eine Heparin-Lokaltherapie erhielten und einer PatientIn, die mit konventioneller Therapie behandelt wurde, traten im Bereich der Wunde geringe Blutungen auf. Unter konventioneller Lokaltherapie wurden mehr allergische Reaktionen, Pseudo-Eschar und Verfärbungen der Haut beobachtet als unter Heparin-Lokaltherapie (siehe Tabelle 1).

Suchstrategien

Ovid Medline 19.02.2020

#	Searches	Results
1	exp Burns/	56956
2	burn?:ti,ab,kf.	60288
3	1 or 2	77875
4	exp Heparin/	63896
5	heparin.ti,ab,kf.	77749
6	4 or 5	97648
7	3 and 6	339
8	exp animals/ not humans/	4669535
9	7 not 8	255
10	(english or german).lg.	26865464
11	9 and 10	193
12	case-control studies/ or case reports/ or case?:ti,kf.	2799566
13	11 not 12	165

Cochrane Library 19.02.2020

ID	Search	Hits
#1	[mh Burns]	1654
#2	burn?:ti,ab,kw	4831
#3	#1 or #2	5037
#4	[mh Heparin]	4728
#5	heparin:ti,ab,kw	11593
#6	#4 or #5	11968
#7	#3 and #6	45

Search	Results
(burn OR burns) AND heparin	17
Filter: Systematic Review	9

Pubmed Similar Articles (based on the first 100 linked references for each article) 19.02.2020

Search number	Query	Results
1	30529119	1
2	,28682677,21979855,17285717,25172229,28557869,10626971,20339787,31000315,29983189,16083533,11549952,29981611,19892627,23685525,31658542,23894900,12358554,16620649,26146101,26945575,30675745,24899251,29903603,24907191,26388268,26202791,21159471,21258242,20079572,11302598,15796836,27126813,11028549,16006842,22703794,29032975,27125659,12359532,15064205,23523226,17175106,24045072,31775466,9625244,2405749,2381003,20724028,19349897,22435858,14501397,21349646,26971391,21991096,30349764,22734483,2840409,27576926,25909422,12536582,9625243,19875347,24121806,17386910,31995352,28379104,7012931,12569689,26171678,3340673,28480384,22336851,11164668,19165111,25687836,22132709,23877142,7770498,11157284,23748948,28248871,23740764,29951455,23543513,29961288,29958745,11718984,23128128,27321490,2032114,30470568,30337155,30948278,31356177,31931932,31606315,30767636,30327234,31870476,31782828,31859088,31903298,31630182,31606927,28613492,31859087,31369508,31870473,31901406,31561753,32023724,2946383,30746904	126
3	17925636	1
4	17925636,17764219,9212486,26233900,17927568,23932140,16819349,21297515,27129580,21893014,29697227,26571294,21991064,1603487,6,28458029,27559556,18695617,17499928,24985584,25278651,27559550,11348743,23384617,29398078,30855365,14809557,6638741	27
5	21991096	1
6	21991096,25278651,21991064,30529119,20204084,19826272,15796836,23523069,14562531,19845237,23386983,24446216,11775238,20339787,87,30349764,26198721,11890438,11549952,21723044,11898025,23755820,26170793,11348743,25590248,17927568,22459154,20860635,15019128,22189281,21775883,19995488,16583578,20528992,19447554,791038,22789396,2003697,25909422,19819636,19159601,11479839,22435858,26111834,11876937,25936635,27126813,22703794,11028549,19726132,17175106,11775238,28040360,16034876,20339787,28682677,28458029,30349764,21979855,27559556,26198721,17285717,18695617,11890438,25172229,17499928,11549952,28557869,24985584,21723044,10626971,25278651,11898025,20339787,27559550,23755820,31000315,11348743,26170793,29983189,23384617,11348743,160383533,29398078,25590248,11549952,30855365,23755883,22703794,19726132,17939628,23644133,20381106,19058081,30875425,28795062,31931932,21747844,21991036,29651392,30863256,21991029,24250565,14451966,26145137,14809557,14782127,18141326,24396764,31355597,13349798,13349798,87,14949749,28663468	71
7	30529119 17925636 21991096 19845237 17764219 25278651 20860635 9212486 21991064 28700086 26233900 30529119 7673302 17927568 20204084 19073386 23932140 19826272 20528992 16819349 15796836 16881426 21297515 23523069 14562531 21729580 14562531 30005989 21893014 19845237 8150836 29697227 23386983 10748957 26571294 24446216 21780881 21991064 11775238 28040360 16034876 20339787 28682677 28458029 30349764 21979855 27559556 26198721 17285717 18695617 11890438 25172229 17499928 11549952 28557869 24985584 21723044 10626971 25278651 11898025 20339787 27559550 23755820 31000315 11348743 26170793 29983189 23384617 11348743 160383533 29398078 25590248 11549952 30855365 23755883 22703794 19726132 17939628 23644133 20381106 19058081 30875425 28795062 31931932 21747844 21991036 29651392 30863256 21991029 24250565 14451966 26145137 14809557 14782127 18141326 24396764 31355597 13349798 13349798 22789396 29903603 2003697 24907191 25909422 26388268 19819636 26202791 19159601 21159471 11479839 21258242 22435858 20079572 26111834 11302598 11876937 15796836 25936635 27126813 22703794 11028549 19726132 16006842 17939628 22703794 23644133 29032975 20381106 27125659 19058081 12359532 30875425 15064205 28795062 23523226 31931932 17175106 21747844 24045072 21991036 31775466 29651392 9625244 30863256 2405749 21991029 2381003 24250565 20724028 14451966 19349897 26145137 22435858 14809557 14501397 14782127 21349646 18141326 26971391 24396764 21991096 31355597 30349764 13349798 22734483 13349787 2840409 14949749 27576926 28663468 25909422 12536582 9625243 19875347 24121806 17386910 28379104 7012931 12569689 26171678 3340673 28480384 22336851 11164668 19165111 25687836 22132709 23877142 7770498 11157284 23748948 28248871 23740764 29951455 23543513 29961288 29958745 11718984 23128128 27321490	181

8	#7 NOT ("Animals"[Mesh] NOT "Humans"[Mesh])	156
10	#8 AND ("english"[Language] OR "german"[Language])	142
12	#10 AND systematic[sb]	19
13	#10 AND (randomized controlled trial[Publication Type] OR (randomized[Title/Abstract] AND controlled[Title/Abstract] AND trial[Title/Abstract]))	60
14	#10 AND ("Control Groups"[Mesh] OR "Cohort Studies"[Mesh] OR "Comparative Study" [Publication Type] OR group[tiab] OR groups[tiab] OR cohort*[tiab] OR compar*[tiab] OR control*[tiab]) NOT (case-control studies[Mesh] OR "Case Reports" [Publication Type] OR case*[ti]))	105
15	#12 OR #13 OR #14	107

Referenzen

1. Barreto M, Costa MG, Serra M, Afiune J, Praxedes H, Pagani E. Comparative study of conventional and topical heparin treatments for burns analgesia. Revista da Associacao Medica Brasileira (1992) [Internet]. 2010; 56(1):[51-5 pp.]. Available from: <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-00813502/full>.
2. Manzoor S, Khan FA, Muhammad S, Qayyum R, Muhammad I, Nazir U, et al. Comparative study of conventional and topical heparin treatment in second degree burn patients for burn analgesia and wound healing. Burns. 2019;45(2):379-86.
3. Venakatachalam TS, Mohan Kumar S, Saliba MJ. A comparative study of burns treated with topical heparin and without heparin. Ann. 2007;20(4):189-98.
4. Oremus M, Hanson M, Whitlock R, Young E, Gupta A, Dal Cin A, et al. The uses of heparin to treat burn injury. Evid rep/technol assess. 2006(148):1-58.
5. Oremus M, Hanson MD, Whitlock R, Young E, Archer C, Dal Cin A, et al. A systematic review of heparin to treat burn injury. J Burn Care Res. 2007;28(6):794-804.

Ein Projekt von

Das Evidenzbasierte Ärzteinformationszentrum ist ein Projekt von Cochrane Österreich am **Department für Evidenzbasierte Medizin und Evaluation** der Donau-Universität Krems. Rapid Reviews für niederösterreichische SpitalsärztInnen werden von der Landeskliniken-Holding finanziert.



Disclaimer

Dieses Dokument wurde vom EbM Ärzteinformationszentrum des Departments für Evidenzbasierte Medizin und Evaluation der Donau-Universität 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 Ärzteinformationszentrum übernimmt keine Verantwortung für individuelle PatientInnentherapien.