



LUNDS UNIVERSITET
Medicinska fakulteten

Operation i blodtomt fält - En litteraturstudie

Bloodless field surgery - A literature study

Författare: Sonja Brziak & Alexandra Lindgren

Handledare: Helena Rosén

Magisteruppsats

Våren 2020

Lunds universitet
Medicinska fakulteten
Programnämnden för omvårdnad, radiografi samt reproduktiv, perinatal och sexuell hälsa
Box 157, 221 00 LUND

Abstrakt.

Bakgrund: För att uppnå ett tydligt kirurgiskt fält opereras extremiteter i blodtomt fält. Fördelen är att det minskar intraoperativ blödning hos patienter, förbättrar cementering och reducerar operationstiden. Total knäledsplastik är en av de mest utförda ortopediska operationerna i blodtomt fält. **Syfte:** Tydliggöra postoperativa komplikationer efter total knäledsplastik (TKA) utförd i blodtomt fält. **Metod:** En kvantitativ strukturerad litteraturstudie genomfördes för att skapa en översikt över det valda området. Studierna granskades enligt SBU: *Mall för kvalitetsgranskning av randomiserade studier*. Vald data analyserades och presenterades med en deskriptiv analys som klargjordes med hjälp av tabeller. **Resultat:** Postoperativa komplikationer som identifierades och tydliggjordes var smärta, svullnad, blödning, minskad knäflexion, minskad muskelstyrka i quadriceps, intramuskulär trombos och djup ventrombos. **Slutsats:** Forskning styrker att TKA går att utföras utan manschett utan ökad frekvens av postoperativa komplikationer. Operationer utförda utan blodtomt fält kan dock öka intraoperativ blödning hos patienter samt ta längre tid, relaterat till en sämre sikt för operatören. Resultatet tydliggör att det finns fördelar för patienten att opereras utan manschett hela operationen eller enbart med manschett under cementering. Patienter får mindre svullnad och smärta postoperativt, tidigare rehabiliteringsmöjligheter med bättre muskelstyrka, minskad total postoperativ blodförlust och minskad risk för trombos.

Nyckelord

Postoperativa komplikationer, manschett, total knäledsplastik, blodtomt fält, perioperativ omvårdnad, operationssjuksköterska

Innehållsförteckning

Problemområde	4
Bakgrund	5
Perspektiv och utgångspunkter	5
Operationssjuksköterskans omvårdnad	6
Perioperativa processen.....	7
Preoperativt.....	8
Intraoperativt	8
Postoperativt	9
Syfte	10
Metod	10
Urval	10
Datainsamling	10
Analys av data.....	14
Forskningsetiska avvägningar	14
Resultat.....	15
Smärta	17
Fysiologi	18
Blödning och koagulation	19
Mätinstrument	20
Diskussion	21
Metoddiskussion	21
Resultatdiskussion.....	24
Smärta.....	24
Fysiologi.....	25
Blödning och koagulation.....	26
Konklusion och implikationer	28
Referenser.....	29
Bilaga 1 (1).....	38

Problemområde

För att uppnå ett tydligt kirurgiskt operationsområde opereras extremiteter blodtomt, dock diskuteras det om denna metod är helt riskfri (Muyskens et al., 2016). Total knäledsplastik (TKA, total knee arthroplasty) är en operation där hela knät ersätts med en konstgjord led och en av de mest utförda ortopediska operationerna med blodtomt fält (McCarthy Deering, Hu & Abdulkarim, 2019). Fördelen med proceduren, det vill säga att anlägga blodtomt fält, är att det ger minskad intraoperativ blödning, förbättrar cementeringen samt leder till minskad intraoperativ tid för patienten (Tai, Lin, Jou, Chang, Lai, & Yang, 2011; Vaishya, Agarwal, Vijay & Tiwari, 2018). Komplikationer som är förknippade med användning av manschett vid blodtomt fält är att det ger en ökad risk för ventrombos och lungemboli då en venös stas upprättas (Vaishya et al., 2018). Kirurgerna bör överväga och begränsa sin användning av manschetten då ischemin som skapats intraoperativt kan ge reperfusionsskada, det vill säga reversibel svårare skada på cellerna som uppkommer då genomblödningen återkommer efter att manschettens tryck släpps (Muyskens et al., 2016). Nervskador relaterat till blodtomt fält är fortfarande ett problem inom ortopedisk kirurgi (Olivecrona, Blomfeldt, Ponzer, Stanford & Nilsson, 2013). Orsakad perioperativ nervskada efter en TKA är en av de komplikationerna som gör patienten mest försvagad postoperativt (Jacob, Mantilla, Sviggum, Schroeder, Pagnano & Hebl, 2011). Långvarig användning av manschett kan ge förlängd postoperativ sårhäkning samt infektion i såret (Wiewiorski, Barg, Hoerterer, Voellmy, Henninger & Valderrabano, 2015). Det beskrivs i studier att operation i blodtomt fält är en kontroversiell metod under extremitetskirurgi som är effektiv (Goel et al., 2019). Det finns olika åsikter där Jensen, Hicks och Labovitz (2019) skriver att det är en vanlig och relativt säker metod medan Hicks och Denholm (2013) menar att ett blodtomt fält inte är säkert. TKA med blodtomt fält visar ökad smärta samt mer behov av analgetika hos patienter (Ejez et al., 2014).

Forskning visar på fördelar och nackdelar med att operera i blodtomt fält vilket gör det till en omdiskuterad fråga. Genom att strukturera sammanställa evidens och tydliggöra postoperativa komplikationer efter total knäledsplastik som utförts i blodtomt fält, kan detta medvetandegöra det perioperativa teamet, bidra till ökad säkerhet och minska lidande hos patienten.

Bakgrund

Ordet tourniquet (manschett) kommer från franska språket och betyder att vrida. I början av 1800-talet användes en mekanisk skruv-manschett som då förknippades med amputation. Joseph Lister var den första kirurgen år 1860 som använde sig av blodtomt fält på patienten i annat syfte än amputation. Han introducerade operation i blodtomt fält som sedan blev ett genombrott inom ortopedisk kirurgi. Harvey Cushing grundade år 1904 en elektrisk luft-indikerande manschett för att uppnå ett blodtomt fält (Klenerman, 2003).

Vid operativa ingrepp som involverar kroppens extremiteter upprättas ofta ett blodtomt fält rutinemässigt genom användning av manchetten (Lindén & Öberg, 2018; Hoogeboom, van Meeteren, Schank, Kim, Miner & Stevens-Lapsley, 2015). Knäledsplastik är en operation som utförs enligt vedertagen standardmetod och användning av blodtomt fält med hjälp av en uppblåsbar manschett (Ejaz et al., 2014; Stetzelberger, Obertacke, & Jawhar, 2018). Den moderna utrustningen som används för att anlägga blodtomt fält har med stora förbättringar i tekniken möjliggjort bland annat automatisk tryckreglering som inte var möjligt tidigare (Noordin, McEwen, Kragh, Eisen & Masri, 2009). Resultatet har gett en förbättrad tillförlitlighet, säkerhet samt effektivitet (Noordin et al., 2009). Under kirurgi av extremiteterna betraktas manchetten för blodtomt fält som ett viktigt verktyg för god visualisering av anatomiska strukturer då det ger ett blodfritt kirurgiskt område (Sato, Ishii, Noguchi & Takeda, 2012). Bibehållet blodtomt fält ger möjligheten att utföra mer komplexa operativa procedurer på ett kontrollerat sätt och minimera blodförlusten intraoperativt (Bosman & Robinson, 2014; Schnettler, Papillon & Rees, 2017). Operatören kan således arbeta under större teknisk precision (Pedowitz, Gershuni, Botte, Kuiper, Rydevik & Hargens, 1993).

Perspektiv och utgångspunkter

Som teoretisk förankring valdes omvårdnadsteoretikern Katie Eriksson. Hon benämner det mänskliga lidandet i olika former såsom livslidande, sjukdomslidande och vårdlidande (Eriksson, 2015). Lidandet betraktas som en tillägnad och central upplevelse i människans värld och en del av livet som är naturligt, med en konstant balansgång och kamp mellan det friska och sjuka, det goda och onda, mellan livet och döden. Människans bemästrar en kamp mot lidandet för sin värdighet och frihet, detta kan upplevas genom att lidandet tar ifrån meningen med livet, på samma vis som att hälsan har den betydande meningen (Eriksson,

2015). När en människa träder in i en vårdrelation och blir patient skapas förväntningar. En vårdrelation kallas för "lidandets drama" och operationssjuksköterskan bör vara en medaktör i dramat för att lindra patientens lidande (Eriksson, 2015). För att förstå en patient som opererats och därefter kan fått postoperativa komplikationer, kan Katie Erikssons omvårdnadsteori och begreppet lidande bejakas som operationssjuksköterska genom vårdandet. Under vårdandet eller uteblivet vårdande av en människa med sjukdom uppstår ett vårdlidande. Katie Eriksson sammanfattar vårdlidande genom begreppen: *kränkning av patientens värdighet, fördömelser och straff, maktmissbruk eller utebliven vård* (Eriksson, 2015). Vårdpersonal orsakar detta baserat på arrogans eller nonchalans, att en vårdare anser sig ha rätt att avgöra vad som passar bäst gällande patientens vård, avsiktligt försummar patientens autonomi eller medvetet slarvar med omvårdnaden (Eriksson, 2015). En studie beskrev hur mindre än en tredjedel av patienterna var medvetna om att deras operation utfördes i blodtomt fält, trots att de hade gett ett samtycke för utförandet. Det var inte många som visste om fördelarna eller riskerna, vad en operation med blodtomt fält innebar, och deltagarna betonade efteråt att de önskat mer specifik information kring proceduren (Ahmed, Fraser, Sprowson & Wall, 2016). Lidande bör lindras och onödigt lidande bör eftersträvas att elimineras skriver Katie Eriksson, vilket uppnås genom en vårdkultur där patienten känner sig välkommen, respekterad och vårdad. Patientens värdighet ska inte kränkas och vård ska ges till patienten utifrån behov och utan maktmissbruk eller föredöme av vårdpersonalen (Eriksson, 2015).

Operationssjuksköterskans omvårdnad

Operationssjuksköterskans kärnkompetenser innefattar att ge förebyggande, behandlande, lindrande och rehabiliterande omvårdnadsåtgärder där patienten möts med omsorg, klokhet och kunskap (Riksförbundet för operationssjuksköterskor, 2016). Personcentrerad vård, säker vård och informatik är tre av sjuksköterskans kärnkompetenser och beskrivs i operationssjuksköterskans kompetens och ansvarsområde i den perioperativa processen (Riksförening för operationssjukvård och svensk sjuksköterskeförening [RFOP], 2011; Edberg, Ehrenberg, Friberg, Wallin & Wijk, 2013). Ett kvalitetsråd inom Riksföreningen för operationssjukvård har arbetat fram riktlinjer vilket resulterat i - "Riktlinjer om åtgärder vid anläggande av blodtomt fält". En övergripande beskrivning kring allmänna rekommendationer ges och vad som ska utföras före -, vid anläggande - samt vid avslutande av blodtomt fält (Riksföreningen för operationssjukvård [RFOP], 2014).

Patientsäkerhetslagen syftar till att främja hög patientsäkerhet vilket innebär ett skydd mot vårdskada (Patientsäkerhetslag, SFS 2010:659). Vårdskada avser kroppslig, psykisk skada eller sjukdom, lidande och dödsfall som hade kunnat undvikas (SFS 2010:659). Enligt sjuksköterskans etiska kod är det grundläggande ansvar att lindra lidande, att förebygga sjukdom samt främja och återställa hälsa (ICN, 2014). Vården har en skyldighet enligt Hälso- och sjukvårdslagen (HSL: 2017:30) att förebygga ohälsa, och ska baseras på patientens självbestämmande och integritet samt respekt.

Perioperativ vård ska utövas enligt omvårdnadsprocessen i samband med patientens operation där operationssjuksköterskans profession innebär att ge patienten individualiserad och professionell omvårdnad (Bäckström, 2012). Omvårdnad som utmärker operationssjuksköterskans ansvarsområde är hygien och aseptik, kunskaper om den medicintekniska utrustningen, ledarskap och kommunikation samt intraoperativt samarbete (RFOP, 2011). Dagens ortopediska operationer utförs i en högteknologisk och komplexa vårdmiljö (van Delft, Schepers, Bonjer, Kerkhoffs, Goslings & Schep. 2018). Patienten ska ges trygghet och välbefinnande genom hela perioperativa processen baserat på operationssjuksköterskans profession och kompetens (Bäckström, 2012). Vårdgivaren har en skyldighet att bedriva ett systematiskt säkerhetsarbete enligt patientsäkerhetslagen (SFS 2010:659). För att begränsa vårdskada och inträffande av negativa händelser ska funktion, risker och åtgärder kontrolleras av operationssjuksköterskan enligt socialstyrelsens föreskrifter (SOSFS 2008:1) vid användning av medicintekniska produkter inom hälso- och sjukvården. Det är av vikt att inneha kunskap, kompetens samt ansvar vid hantering av medicintekniska produkter (SOSFS 2008:1). Lagen om medicintekniska produkter (SFS 1993:584) ställer höga krav på uppnådd prestanda som ska tillgodose krav på skydd för personlig säkerhet, liv och hälsa för användaren.

Perioperativa processen

Perioperativ omvårdnad är benämning som innefattar faserna - preoperativt, intraoperativt och postoperativt (Bäckström, 2012). Spruce (2017) skriver att hög säkerhet kring operation i blodtomt fält bör vara prioriterat i operationssalen där det intraoperativa teamet förstår innebörden av rekommendationer och riktlinjer. I Sverige har legitimerad personal en skyldighet enligt Hälso- och sjukvårdslagen att följa socialstyrelsens föreskrifter vid användning av medicintekniska produkter (SOSFS 2008:1). Ett operationsteam består av flera

olika yrkeskategorier där varje person har sina ansvarsområden och specifika kunskaper, därför berörs alla professioner (Edberg et al., 2013). Goda resultat uppnås med öppen kommunikation och respekt vilket är en grund för säker vård (Edberg et al., 2013). World Health Organizations har utarbetat en checklista för säker kirurgi med avsikt att förutse, reducera misstag och uppmuntra kommunikation perioperativt (World Health Organizations [WHO], 2019). Majoriteten av kirurgiska verksamheter världen över har infört checklistan i sitt arbete som visat en signifikant reduktion av sjukdom, dödlighet och postoperativa komplikationer (WHO, 2019). Det perioperativa teamets kunskaper om patientens anamnes är en säkerhetsaspekt att bejaka inför operation med blodtomt fält (Jensen et al., 2019). Bristfälliga kunskaper och kommunikation indikeras med problem och avvikelser i samband med blodtomt fält under den perioperativa processen (Riksföreningen anser och rekommenderar [RFOP], 2016).

Preoperativt

När patienten ankommer till en operationsavdelning infaller den preoperativa fasen där operationssjuksköterskan ska utföra omvårdnadsåtgärder i form av säkerhetskontroller som berör patientens kropp (Bäckström, 2012). Operationsområdet ska vara identifierat och korrekt märkt, hudkostymen och den perifera cirkulationen ska vara kontrollerad på och runtomkring placeringen av manschett (RFOP, 2014). Rätt storlek baseras på extremitetens form och omfång och i samråd med operatören ska placering av manschett anpassas efter patientens förutsättningar och ingreppets art (RFOP, 2014). Enligt riktlinjer inför anläggning av blodtomt fält bör operationssjuksköterskan stämna av med operatören om följande kontraindikationer hos patienten; trombosrisk, högt blodtryck, grav diabetes, öppna frakturer, infektion, reumatisk artrit, intrakraniell tryckstegring och acidosis, försämrad blodcirkulation, allvarlig vasopatisk sjukdom, sicklecellanemi eller grav arterioskleros (Skånes universitetssjukhus, 2018; Spruce, 2017).

Intraoperativt

Innan manschett med tillhörande apparat används ska de funktionskontrolleras, nollställas samt vara hela och rena (SUS, 2018). Om utförandet sker på ett förnuftigt sätt klassas det som ett säkert behandlingsalternativ (Klenerman, 2003). Skyddande material under manschett minskar risken för hudskador och hudblåsor (Olivecrona, Tidemark, Hamberg, Ponzer & Cederfjäll, 2006). Det är viktigt att vara uppmärksam så att hudinfektion och andra

rinnande vätskor inte hamnat under manschetten, vilket kan orsaka hudskada hos patienten i form av kemisk brännskada eller blåsor (RFOP, 2016). När cirkulationen upphävs hos patienten tillfälligt går det inte med den egna känslan att via beröring på patientens hud eller organ att avgöra om den tar skada (Lindén & Öberg, 2018). Patientens hud har inget skydd mot varken kyla, värme eller kemisk påverkan och är känsligare än vanligt (Lindén & Öberg, 2018). Extremiteten töms på blod före anläggande av manschetten med exempelvis en linda alternativt att benet placeras i högläge (Zhang, Liu, Zhao, Wu & Liu, 2019). Ansvarig operatör beslutar manschettrycket och meddelar de övriga i operationsteamet (RFOP, 2016). För att förhindra skada på patientens vävnad ska det eftersträvas så lågt manschettryck som möjligt (Sato et al., 2012). Tryck som appliceras på muskler, nerver och blodkärl kan orsaka neuromuskulära skador som bidrar till postoperativ svaghet (Alexandersson, Wang, & Eriksson, 2019). En minskad funktionell rörlighet i exempelvis quadriceps muskeln leder till försämrad balans som i sin tur leder till ökad fallrisk hos patienten (Muyskens et al. 2016). Vid anläggningen av blodtomt fält placeras manschetten ovanför det tänkta operationsområdet och ska uppnå ett visst tryck för att det arteriella och venösa blodflödet ska stoppas distalt i extremiteterna (Pedowitz et al., 1993; Rothrock & McEwen, 2018). Faktorer som styr är patientens ursprungliga systoliska blodtryck (Pedowitz et al., 1993). När ett blodtomt fält upprättats har patienten ökad risk för djup ventrombos distalt (Mori, Kimura, Onodera, Iwasaki, Nakagawa & Masuda, 2016). Enligt riktlinjer från Skånes Universitetssjukhus (2018) ska ett normalt underben ha ett tryck på 125–175 mmHg över patientens systoliska tryck. På ett normalt lår, undantag för TKA på patienter med reumatoid artrit ska trycket vara 100 mmHg över. En benmanschett får ha ett maxtryck på 400 mmHg men bör ej överskrida 300 mmHg (SUS, 2018). Tiden för blodtomt fält ska inte överskrida 120 minuter för då ökar risken för hudblåsor (Olivecrona et al., 2006; SUS, 2018).

Postoperativt

Efter avslutad kirurgi ska operationssjuksköterskan ha en tydlig kommunikation inom teamet före avlägsnande av manschetten. Det är viktigt att inspektera huden och kontrollera den cirkulatoriska återfyllnaden samt patientens distala pulsationer (SUS, 2018). Vid riskfaktorer hos en patient med exempelvis cancer, trauma i operationsfältet eller perifer venkateter bör man uppmärksamma den ökade risken för djup ventrombos sekundärt i extremiteten efter att operationen utförts med blodtomt fält (Desai, Dinh, Chung, Pierpont, Naidu & Payne, 2015). Dokumentation i patientjournal sker angående blodtomhets apparatens identitetsnummer,

placering av manschetten, valt tryck och starttid (RFOP, 2016). Eventuella uppkomna komplikationer och avvikelser rapporteras till ansvarig operatör och anestesilog (RFOP, 2016).

Syfte

Syftet med studien var att tydliggöra postoperativa komplikationer efter total knäledsplastik (TKA) utförd i blodtomt fält.

Metod

En kvantitativ litteraturstudie genomfördes för att skapa en översikt över valt område (Friberg, 2012). Arbetssättet var strukturerat med en litteratursökning där urvalskriterierna och sökstrategier tydliggjordes (Henricson, 2012). Studierna granskades enligt SBU:s mall för kvalitetsgranskning av randomiserade studier (SBU, 2017). Vald data analyserades enligt Friberg (2012) vilket resulterade i en deskriptiv analys som tydliggjordes med tabeller (Oh, 2016).

Urval

Inkluderade studier baserades på uppfyllda och förutbestämda kriterier som skulle motsvara syftet (Oh, 2016). Inklusionskriterier var studier genomförda nationellt och internationellt, på personer över 18 år som opererats i blodtomt fält inom ortopedisk kirurgi. Peer-reviewed artiklar och randomiserade kontrollerade studier (RCT) valdes som studiedesign (Friberg, 2012) Vetenskapliga artiklar skrivna på engelska inkluderades. Artiklar publicerade tidigare än år 2014 exkluderades.

Datainsamling

Under hösten 2019 utfördes en *inledande informationssökning* för att få en översikt och identifiera problemområdet där syftet var att få fram tillräcklig information så en målanpassad

och strukturerad sökning kunde utföras (Friberg, 2012). Efter detta fortsatte den systematiska sökningen för att få fram ett urval av vetenskapliga artiklar, den så kallade *egentliga informationssökningen* (Friberg, 2012). Sökord utformades under ett möte i samråd med en bibliotekarie på Health Sciences Centre (HSC), Medicinska fakulteten, Lunds Universitet. Manuella söktermer som konstruerades och användes under sökningen var *Ortopedic surgery, Bloodless field, Postoperative complications, Tourniquets, Extremities*. Trunkering användes initialt under den *inledande informationssökningen* för att få en bred sökning som skulle täcka in ett stort område vilket resulterade i många träffar där flertal var irrelevanta utifrån valt problemområde och syfte (Friberg, 2012; Forsberg & Wengström, 2016). För att det skulle bli överskådligt och lämpligt baserat på tidsaspekten valdes trunkering aktivt bort till den systematiska sökprocessen (Forsberg & Wengström, 2016). Sökstrategin togs fram genom användning av PICO- modellen (blocksökning) där de olika blocken byggdes ihop till söktermer och sökfraser för att få fram en specifik problemställning och kärnbegrepp (Statens beredning för medicinsk och social utvärdering [SBU], 2017). Varje bokstav sågs som en överskrift för ett sökord i en problemformulering som överförts till en sökprofil (Rasmussen & Jørgensen, 2017). PICO står för P- *Patient/population/problem*, I - *Intervention or exposure*, C - *Control or Comparator*, O - *Outcome* (Jeppsson, Ljungqvist, Naredi & Sund, 2018).

P - Vuxna patienter

I - Operation i blodtomt fält på extremiteter

C - Ej tillämbart

O - Postoperativa komplikationerna

Sökning av data utfördes genom strukturerade sökningar (se tabell 1 och 2) i databasen Pubmed och i dess underdatabas Medline. Sökningen påbörjades i december 2019 och slutfördes under mars 2020. Lämplig databas baserades på ämnesområdet och krävde olika sökstrategier (Jeppsson et al, 2016). Databasen Pubmed och underdatabasen Medline valdes för att hitta relevanta artiklar som svarade till studiens syfte och innehåller mycket kvantitativ forskning (Henricson, 2017). Databasen PubMed och dess underdatabas Medline är världens största databas inom hälsa- och medicin med mer än 30 miljoner vetenskapliga artiklar och elektronisk litteratur (Hørmann, 2015; SBU, 2017; Pubmed help, 2019). Den är ämnesspecifik och begränsad till ett visst ämne samt anses tillförlitlig vid omvårdnadsforskning (Nyberg & Tidström, 2012; Forsberg & Wengström, 2016).

Tabell 1. Översikt över sökning i PubMed

Datum	Sökordning	Sökord	Träffar	Valda efter lästa titlar	Valda efter läst abstract	Valda för granskning
191211	#1	Ortopedic surgery	247732	-	-	-
191211	#2	Bloodless field	648	-	-	-
191211	#3	Postoperative complications	640896	-	-	-
191211	#4	Tourniquets	4133	-	-	-
191211	#5	Bloodless filed AND postoperative complications	5	3	2	2
191211	#6	Postoperativa complications (MeSH) AND bloodless surgery	14	3*	2*	2*
191211	#7	Postoperative complications AND Tourniquets (MeSH)	88	51 (3*)	43 (2*)	13 (2*)
191211	#8	Tourniquets (MeSH) AND Postoperativa complications (MeSH) AND Extremities	0	-	-	-

Valda inklusionskriterier vid sökning: Randomized Controlled Trial, 5 years, Humans, English, Adult: 19+ years. *Dubletter från sökning nr#5
 (*) Artiklar som förekommit i i tidigare söknigar.

Tabell 2. Översikt över sökning i Medline

Datum	Sökordning	Sökord	Träffar	Valda efter lästa titlar	Valda efter lästa abstract	Valda för granskning
200305	#1	Bloodless filed AND postoperative complications	10	5 (2*)	4 (2*)	3 (2*)
200305	#2	Bloodless field AND extremity	5	1	1	-
200305	#3	Tourniquet AND extremity AND Postoperative complications	14	12	3	1

Valda inklusionskriterier vid sökning: Humans, årtal 2014-2019, Ålder: 19+. (2*) Artiklar som förekommit i i tidigare söknigar.

Booleska operatorer användes för att bestämma vilket samband utvalda termer hade till varandra (Friberg, 2012). Sökorden kombinerades med den vanligaste booleska operatoren AND (Friberg, 2012). Ordet AND användes för att begränsa sökningens omfattning, minska sensitiviteten samt öka specificiteten (Jeppsson et al, 2016). Sökningen utfördes med hjälp av Medical Subject Headings (MeSH) termer i syfte att öka respektive avgränsa sökningarna och utgöra vad som var relevant för frågan i artiklarna (Jeppsson et al, 2016). Medlines samt PubMed indexeringsord kallas MeSH och beskriver bland annat innehållet i en artikel (SBU, 2017). MeSH skapar ett enhetligt sätt att kategorisera innehållet i databaserna samtidigt som den skapar relationer mellan begreppen skriver SBU (2017).

Sökstrategier optimerades för att effektivt få fram relevanta artiklar inom tiden som var utsatt för arbetet (Oh, 2016). De inledande sökningarna som utförts med orden *Ortopedic surgery*, *Bloodless field*, *Postoperative complications* och *Tourniquets* bedömdes ge svårhanterligt antal träffar. Valda sökord kombinerades istället med den booleska operatoren AND och i tillägg MeSH för att få hanterbar mängd funna artiklar (SBU, 2017). Sökstrategin gick ut på att gemensamt och oberoende utföra en relevansbedömning (SBU, 2017). Artiklarna sorterades ut efter relevant titel för ämnet som motsvarade studiens syfte samt att valda inklusionskriterierna ansågs stämma (SBU, 2017). Sedan lästes abstrakt för att få en sammanfattning av studiens innehåll och studiedesign (Friberg, 2012). Efter att ha granskat samtliga studiers abstract upptäcktes ett icke homogent utfall därför exkluderades studier som inte handlade om TKA (Henricson, 2017). Artiklar som var svårbedömda valdes att läsas i fulltext och inkluderades för vidare bedömning (SBU, 2017). Slutligen lästes 45 artiklar i fulltext varav bortfallet av dessa baserades på artiklar som inte stämde med aktuellt syfte, vid tvivelaktiga etiska aspekter utan tydligt godkännande av en etisk kommitté, fulltext tillgänglig på språk som inte kunde översättas, inte innefattade en kontrollgrupp, dubletter och annan studietyp. Sekundärsökning utfördes genom att referenslistor studerades i valda artiklar för vidare kvalitetsgranskning så sökningen kunde utökades ytterligare (Friberg, 2012; SBU, 2017). Sekundärsökningen genererade elva abstract som lästes baserat på det som ansågs stämma överens med valda inklusionskriterier. En föll bort direkt då den inte fanns i fulltext. Bland följande studier visade det sig att tre var funna sedan tidigare, fyra motsvarande inte syftet och två hade inte önskad studiedesign.

Det insamlade materialet från databasen Pubmed och underdatabasen Medline samt sekundärsökningen, kvalitetsgranskades gemensamt och oberoende enligt SBU:s *Mall för*

kvalitetsgranskning av randomiserade studier där två artiklar föll bort relaterat till bedömningsbias, bortfallsbias samt rapporteringsbias (SBU, 2017). En artikel föll bort då det saknades tydligt godkännande av en etisk kommitté och inga etiska överväganden stod skrivna angående forskningen som var utförd på människor (Vetenskapsrådet, 2019). Vid den systematiska granskningen och bedömningen av kvaliteten av studierna under upprepad diskussion över två studier visade sig att de ej var aktuella för valt syfte och även de exkluderades (SBU, 2017).

Analys av data

Datan analyserades enligt Fribergs tre steg där steg ett är att förstå innehåll och sammanhang, steg två är att söka likheter respektive skillnader och steg tre att göra en sammanställning (Friberg, 2012). Under analysarbetets gång sammanfattades valda artiklar i text som ett stöd och en valideringsmetod så det betydelsefulla i studierna uppfattats korrekt (Friberg, 2012). I steg ett lästes studierna enskilt igenom flertal gånger så en tydlig förståelse uppnåddes för att förstå innehåll och sammanhang (Friberg, 2012). I steg två identifierades likheter respektive skillnader och postoperativa komplikationer markerades i relation till studiens syfte först enskilt. Därefter utfördes en gemensam arbetsprocess där det diskuterades och en jämförelse över de markerade fynden sågs över för att utesluta att något missförstått eller relevant data förbisetts (Friberg, 2012). I steg tre kategoriserade, identifierade, tolkade och sammanställdes evidens från studierna (Friberg, 2012). Studier där resultatet fokuserade på samma område sorterades in under lämpliga rubriker för att sedan presenteras genom deskriptivt syntes, vilket innebär skriven text med stöd i form av tabeller (Oh, 2016).

Forskningsetiska avvägningar

Under den strukturerad litteraturstudien granskades och tydliggjordes andra forskares vetenskapliga forskning (Nyberg & Tidström, 2012). Det tillämpades en vetenskaplig metod och hänsyn togs till forskningsetiska principer (Lunds universitet, 2018). En god vetenskaplig praxis anammades av funnet material med korrekt referenshantering och källhänvisning (Nyberg & Tidström, 2012). Utifrån etiska hänsynstagande och reflektioner eftersträvades det att hålla hög kvalitet och ge en sanningsenlig bild av valt område (Sandman & Kjellström, 2018; Nyberg & Tidström, 2012).

Inkluderade artiklar i en litteraturstudie bör enbart användas om studie erhållit ett etisk godkännande av en etisk kommitté samt att etiska överväganden har gjorts av inblandade forskare (Forsberg & Wengström, 2016). Aspekter som beaktades och granskades i valda artiklar var om forskningen bedrevs på ett etiskt accepterat sätt, att det noterats samtycke från patienterna och adekvat information givit samt att en etisk kommitté granskat och godkänt studierna (Vetenskapsrådet, 2019; Statens beredning för medicinsk och social utvärdering, 2014). Syftet med forskningsetiken baseras på bland annat principerna om respekt för personer, att värna om grundläggande värden och rättigheter, rättvisa i relation till forskningspersonerna och krav på informerat samtycke och konfidentialitet (Sandman & Kjellström, 2018). Kunskapen ska bidra till riktighet och noggrannhet med hänsyn till upphovsrätten (Nystöm & Tidberg, 2012). Sveriges riksdag har utformat lagen (2003:460) om etikprövning av forskning som avser människor där principen utgår från att skydda det personliga värdet hos människor, dess autonomi och integritet. Helsingforsdeklarationen beskriver forskningsetiska riktlinjer som är centrala i medicinsk forskning och involverar människor (World Medical Association [WMA], 2018). Omsorgen om personen går alltid före vetenskapen och samhällets intresse (WMA, 2018).

Resultat

Postoperativa komplikationer efter total knäledsplastik (TKA) utförda i blodtomt fält med manschett identifierades i studierna som smärta, svullnad, blödning, nedsatt knäflexion, reducerad styrka i quadriceps samt intramuskulär trombos och djup ventrombos (Fan, Jin, Sun, Lin, Weng & Qiu, 2014; Zhang, Li, Liu, Wang & Li, 2017; Wang et al., 2017; Hasanain, Apostu, Alrefaee, & Tarabichi 2018; Liu, Graham, Gillies & Gillies, 2014; Dennis, Kittelson, Yang, Miner, Kim, & Stevens-Lapsley, 2016; Zhou et al., 2017). Postoperativa komplikationer i samtliga inkluderade studier har tydliggjorts i tabell 3. Den totala populationen över deltagare i samtliga studier bestod av sammanlagt 600 patienter där 318 patienter opererades med blodtomt fält genom hela operationen. Tabell 4 visar en deltagaröversikt för varje inkluderad studie.

Tabell 3. Postoperativa komplikationer

Författare	Postoperativa komplikationer med blodtomt fält	Mätinstrument	Population
Jawhar et al., (2015)	Högre proteasome-dependent peptidas aktivitet	Biopsi	17
Harsten et al., (2015)	Reducerad knästyrka	Isokinetic dynamometer (Biodex)	32
Wang et al., (2017)	Blodförlust Smärta Svullnad Intramuskulär ventrombos	Blodprover VAS WOMAC-skala Goniometer Ultraljud	25
Zhang et al., (2017)	Blodförlust Djup ventrombos Intramuskulär trombos	HSS skala	50
Hasanain et al., (2018)	Blodförlust Smärta Svullnad Nedsatt rörelseförmåga	Vägning av kompresser Röntgen VAS Goniometer	54
Fan et al., (2014)	Smärta Svullnad Nedsatt knäflexion Djup ventrombos	VAS Måttband	30
Liu et al., (2014)	Smärta Svullnad Blodförlust Reducerad quadriceps funktion	VAS ROM Oxford knee score EMG elektroder	10
Dennis et al., (2016)	Smärta Reducerad quadriceps funktion	NPRS AROM	28
Zhou et al., (2017)	Blodförlust Erythema Djup ventrombos Svullnad i vaden Infektion Spänning och blåsor i såret Smärta	Vägning av kompresser VAS ROM HSS skala	72

Tabell 4. Översikt över deltagare i studierna

Författare	Population	Med manschett	Utan manchett eller manchett enbart under cementering	Manschett från cementering till operationslut
Jawhar et al., (2015)	34	17	17	
Harsten et al., (2015)	64	32	32	
Wang et al., (2017)	50	25	25	
Zhang et al., (2017)	150	50	50	50
Hasanain et al., (2018)	54 (108 knä)	54	54	
Fan et al., (2014)	60	30	30	
Liu et al., (2014)	20	10	10	
Dennis et al., (2016)	28 (56 knä)	28	28	
Zhou et al., (2017)	140	72	68	

Smärta

Återkommande postoperativa komplikationer var smärta och ökad svullnad kring den opererade extremiteten där det opererats blodtomt med manschett (Fan et al., 2014; Wang et al., 2017). Ett flertal studier visade att grupperna där blodtomt fält användes under hela operationen resulterade i postoperativ smärta som uppkom från första dagen (Hasanain et al., 2018; Dennis et al., 2016; D. Liu et al., 2014; Harsten et al., 2015). Resultat visade att smärta mellan grupperna fortfarande var statistiskt signifikanta på andra och fjärde dagen ($P = 0.02$) där patienter som fått genomgå operationen utan manschett, hade mindre smärta (D. Liu et al., 2014). Smärtan var signifikant högre efter TKA som utförts i blodtomt fält än hos grupper som endast hade blodtomt vid cementering eller helt utan manschett (Fan et al., 2014; Wang et al., 2017; D. Liu et al., 2014). I studien av Fan et al. (2014) visades en signifikant skillnad i smärta där gruppen utan blodtomt fält hade lägre värden av Visual Analog Scale (VAS) än

gruppen med blodtomt fält under de fyra första postoperativa dagarna ($P < 0.001$) (Fan et al., 2014). Liknande resultat påvisades i studien av Hasanain et al. (2018) där det var en signifikant skillnad ($P < 0.001$) tre veckor postoperativt. Resultatet mättes med VAS och i gruppen som opererats blodtomt under cementering var resultat, standard deviation (SD) 2.7 ± 1.12 jämfört med gruppen som opererats med blodtomt fält hela operationen SD 3.7 ± 1.75 (Hasanain et al., 2018). Patienterna som opererades utan blodtomt fält hade mindre smärta ($P < 0.001$), bättre rörelseförmåga, mindre infektioner, spänning och blåsor kring såret (Zhou et al., 2017).

Fysiologi

Jawar, Hermanns, Ponelies, Obertacke och Roehl (2015) utförde en studie med 34 patienter fördelat i två grupper, operation med eller utan manschett och ett tryck på 350 mmHg som skapade en inducerad ischemi på 60 minuter. Patienter som opererades med blodtomt fält visade en högre proteasome-dependent peptidase aktivitet. Jawar et al. (2015) skrev att det kunde förklara muskel- och skelettatrofi då en kemisk reaktion sker när enzymer bryter ned benets peptider som kroppen uppfattar som ej nödvändiga eller skadade.

Det påvisades en signifikant skillnad i större omkrets på lår och knä postoperativt för patienter som opererats blodtomt (Fan et al., 2014; Wang et al., 2017). Hasanain et al. (2018) skrev att den större omkretsen kring låret fanns hos patienter som enbart hade haft blodtomt fält vid tillfället under cementering, med en statistiskt signifikant skillnad visades postoperativt femte dagen ($P = 0.024$). Det var en signifikant skillnad huruvida de postoperativa komplikationerna inföll och var beroende på hur länge blodtomt fält varit anlagt (Fan et al., 2014; Wang et al., 2017; Dennis et al., 2016). Två veckor postoperativt visade skalan Hospital for Special Surgery (HSS) signifikant högre värden i första gruppen som hade blodtomt fält från osteotomi till slutet av operation (SD 58.2 ± 4.3), än andra gruppen som hade blodtomt fält hela operationen (SD 40.2 ± 3.4) och den tredje gruppen som hade blodtomt från incision till efter cementering (SD 45.4 ± 4.5) ($P < 0.05$) (Zang et al., 2017). Fan et al. (2014) kom fram till att flexion av knät under tredje och femte postoperativa dagen hos patienter som enbart hade blodtomt fält från cementeringen hade högre värden enligt range of motion (ROM), än patienterna som hade blodtomt fält hela operationen ($P < 0.05$). Rörelseomfånget efter fem veckor postoperativt var mindre hos patienterna med blodtomt fält under hela ingreppet än patienterna som enbart hade blodtomt under cementering (123.89° vs 126.85°) (Hasanain et al., 2018). D. Liu et al. (2014) skrev i sin studie att patienter med blodtomt fält visade

signifikant lägre muskelaktivitet postoperativt. Detta mättes med elektromyografi mätning (EMG) (D. Liu et al., 2014). 48 timmar postoperativt fanns ingen signifikant skillnad i knästyrkan hos patienterna i någon av jämförelsegrupper i studien utförd av Harsten et al. (2015). Resultatet styrker Dennis et al. (2016), där det inte sågs någon signifikant skillnad i muskelstyrka efter den andra postoperativa dagen (Dennis et al., 2016).

Det påvisades en lägre muskelstyrka i quadriceps tre veckor postoperativt i gruppen som hade haft blodtomt fält under hela proceduren i jämförelse med gruppen som enbart hade haft det under cementeringen ($P < 0.01$). Skillnaderna kvarstod tre månader efter ingreppet ($P < 0.03$) (Dennis et al., 2016). Nedsatt muskelstyrka visade signifikanta skillnader från femte dagen och flera veckor efter (Hasanain et al., 2018; Dennis et al., 2016; D. Liu et al., 2014; Harsten et al., 2015). Zhou et al. (2017) skrev att operera utan blodtomt fält var ett säkert alternativ utan ökade komplikationer som i sin tur gav snabbare rehabilitering än operationer med blodtomt fält. D. Liu et al. (2014) skrev att uppföljningen av samtliga patienter tolv månader efter operationen inte påvisade någon signifikant skillnad i knästyrka.

Blödning och koagulation

I en av studierna krävdes blodtransfusion postoperativt hos tre patienter i den grupp som hade blodtomt fält under hela operationen i jämförelse med gruppen utan ($P < 0.05$) (D. Liu et al., 2014). I studien av Zhou et al. (2017) fick åtta av 72 patienter blodtransfusion postoperativt i gruppen som hade manschett kontra två i gruppen utan manschett. Gruppen med blodtomt fält hade en kortare operationstid och mindre intraoperativ blodförlust än gruppen utan.

Blodförlusten ökade postoperativt i gruppen med blodtomt fält till skillnad från jämförelsegruppen ($P < 0.001$) (Zhou et al., 2017). Dennis et al. (2016) skrev att den totala blodförlust mellan grupperna med och utan blodtomt fält inte gav statistisk signifikant skillnad ($P < 0.13$) trots att den intraoperativa blodförlusten var högre hos gruppen utan blodtomt fält ($P < 0.001$) (Dennis et al., 2016). Enligt Wang et al. (2017) visades en signifikant skillnad i den genomsnittliga totala blodförlusten som var reducerad i gruppen med blodtomt fält genom hela operationen i jämförelse med gruppen som hade enbart blodtomt under tillfället under cementering [$-99,1$ ml, 95% konfidensintervall (CI) $-168,1$ till $-30,1$, $P < 0,0411$]. Resultat vid postoperativ blodförlust (69,6 ml, 95% CI 21,1 till 118,2, $P < 0,0282$) och dold blodförlust (52,8 ml, 95% CI 10,5 till 95,1, $P < 0,0332$) gav högre siffror i gruppen med blodtomt fält under hela operationen (Wang et al., 2017). Genomsnittlig

postoperativ blodförlust enligt studien utförd av Hasanain et al. (2018) påvisade ingen statistiskt signifikant skillnad (SD 361.76 ± 222 mL vs SD 408.28 ± 192.41 mL). Den totala blodförlusten var dubbelt så hög i gruppen där blodtomt fält enbart var anlagt under cementering kontra hela operationen (SD 886.81 ± 364.11 mL vs SD 453.11 ± 246.35 mL) (Hasanain et al., 2018). Enligt studien gjord av Zang et al. (2017) fick tio av 150 patienter intramuskulära ventromboser och en patient fick djup ventrombos. Fan et al. (2014) skrev att de postoperativa komplikationerna var signifikant högre för patienterna som opererades med manschett hela operationen, där sex av 30 patienter utvecklade djup ventrombos (Fan et al., 2014). Blodtomt fält med manschett under lång tid resulterade i intramuskulär ventrombos (Wang et al., 2017; Zang et al., 2017).

Mätinstrument

Det användes olika mätverktyg som berodde på vilka postoperativ komplikation som skulle mätas vid vald tidpunkt, det vill säga från dagar, veckor eller månader vilka visas i tabell 5 (Harsten et al., 2015; Wang et al., 2017; Hasanain et al., 2018; Fan et al., 2014; D. Liu et al., 2014; Dennis et al., 2016; Zhou et al., 2017). För mätning av postoperativ smärta användes VAS (Fan et al., 2014; Wang et al., 2017; Zang et al., 2017; Hasanain et al., 2018; D. Liu et al., 2014; Zhou et al., 2017) eller Numeric Pain Rating Scale (NPRS) (Dennis et al., 2016). För mätning av range of motion (ROM), knä aktivitet, muskelstyrka och svullnad användes verktyget Western Ontario and McMaster Universities Arthritis, oxford knee score, Index (WOMAC), isokinetic dynamometer (Biodex), goniometer och elektromagnetiska elektroder (EMG) (Harsten et al., 2015; Wang et al., 2017; D. Liu et al., 2014; Hasanain et al., 2018; Zhou et al., 2017). För att se påverkan på områden som utsätts för ischemi vid operation med manschett genomfördes muskelbiopsier (Jawhar et al., 2015). Ligamentet i knät mättes enligt Hospital for Special Surgery (HSS) (Zang et al., 2017; Zhou et al., 2017). Tre av studierna visade en signifikant skillnad i utfall av de postoperativa komplikationerna och berodde på hur länge blodtomt fält hade varit anlagt (Fan et al., 2014; Wang et al., 2017; Dennis et al., 2016).

Tabell 5. Mätinstrument

Författare	Jawhar et al., (2015)	Harsten et al., (2015)	Wang et al., (2017)	Zhang et al., (2017)	Hasanain et al., (2018)	Fan et al., (2014)	Liu et al., (2014)	Dennis et al., (2016)	Zhou et al., (2017)
Mätinstrument									
VAS			X		X	X	X		X
Vägning av kompresser					X				X
ROM							X		X
HSS skala				X					X
AROM								X	
NPRS								X	
Oxford Knee Score							X		
EMG elektroder							X		
Röntgen					X				
Goniometer			X		X				
Blodprover			X						
Womac-skala			X						
Ultraljud			X						
Isokinetisk dynamometer (Biodex)		X							
Måttband						X			
Biopsi	X								

Diskussion

Metoddiskussion

Studiens validitet och reliabilitet diskuteras nedan för att påvisa om resultatet är överförbart till andra situationer och kontexter (Henricson, 2017). Metoden utformades och skrevs på ett sådant sätt att den går att replikera vilket enligt SBU (2014) ökar en litteraturstudies validitet. Andra kvantitativa metoder övervägdes men valdes bort på grund av tidsaspekten. Det fanns en begränsad möjlighet att utföra en systematisk litteraturstudie med sammanvägning av det kvantitativa resultatet genom en metaanalys (Friberg, 2012). En

metaanalys utgår från kvantitativ data och handlar om att statistiskt bearbeta och väga samman resultat från ett stort antal studier för att få ett underlag, vilket hade gett en högre validitet i arbetet (Jacobsson & Skansholm, 2019). Medvetenhet fanns angående risk för selektivt urval då det utfördes en kvantitativ deskriptiv syntes och inte en metaanalys (Friberg, 2012; Oh, 2016). Ämnet baserades på en begränsad förförståelse och hypoteser kring ämnet, vilket bidrog till nyfikenhet och öppenhet (SBU 2014). Studier publicerade mellan år 2014-2019 inkluderades i arbetet där valda årtal baserades på att forskningen skulle anses som aktuell.

Ett möte genomfördes med en bibliotekarie på Health Sciences Centre (HSC), Medicinska fakulteten, Lunds Universitet med en genomgång av olika databaser och utformning av ämnesord. Inledningsvis uppstod svårigheter vid datainsamlingen då enstaka sökord såsom orthopedic surgery eller tourniquets gav för stort och brett antal träffar. Detta löstes genom att utföra en sökstrategi för att optimera sökningen och för att effektivt få fram relevanta studier (Oh, 2016). För att styrka validitet och få så många sökresultat som möjligt kombinerade vi olika sök- och ämnesord (Henricson, 2017). De specifika sökningarna kombinerades med fler sökord i samband med booleska sökoperatorer (Friberg, 2012). Mesh termer användes för att optimera sökstrategin vilket gav högre evidensvärde (Oh, 2016). Sekundärsökning utfördes i valda artiklars referenser så fler studier kunde inkluderas, detta ökar validiteten (Friberg, 2012). Översikt över de systematiska sökningarna presenterades med tabeller för att öka trovärdigheten (Oh, 2016).

Initialt antogs det att Medline och Pubmed var två databaser. Under processens gång framgick det att Medline är en underdatabas till Pubmed. Trots sökning i databasen med samma kombinationer av sökord fann vi ett olik resultat av data. Det hade eventuellt gett högre validitet i arbetet om fler databaser hade inkluderats för att få fram mer data (Jacobsson & Skansholm, 2019). Studier på engelska inkluderades, där valt språk baserades på språkkunskaper. Då engelska inte är vårt modersmål kan felöversättningar eller misstolkningar av meningsuppbyggnader ha gjorts vilket kan ses som en svaghet. För att innebörden inte skulle få fel utfall gjordes noggranna överväganden under översättningarna genom gemensam diskussion och med hjälp av ordböcker samt digital översättningshjälp. Forskning och studier utförda i Sverige representerade ett lågt antal träffar så sökningen utökades globalt, vilket gav ett större antal träffar som ökade validiteten (Henricson, 2017). Funna studier hade en viss global utbredning och utfördes i Kina, USA,

Australien, Dubai, Sverige och Tyskland. Överförbarheten till svenska förhållanden var svår att bedöma men borde rimligen vara likvärdig med det svenska sjukvårdssystem (Henricson, 2017). Det som bör beaktas är att olika länder kan ha skilda arbetssätt med rutiner och riktlinjer baserat på egna lagar och bestämmelser. Annan skillnad kan baseras på läkemedel som patienten exempelvis premedicinerats med eller får intraoperativt i samband med ingreppet, som inte finns tillgängliga i Sverige eller inte anses vara en beprövad metod att använda inom svensk sjukvård.

Henricson, (2017) skriver att en god validitet uppnås genom att inkludera studier i likvärdig design. För att resultatet skulle bli jämförbart och analysen tillförlitlig behövdes likvärdiga studier, därför valdes randomiserade kontrollerade studier (RCT) (Friberg, 2012). För att forskningen skulle ha ett högt evidensvärde valdes de RCT studierna som innefattade en tydlig frågeställning, tydligt beskriven populationen, beskriven intervention som var avgränsad från icke önskvärd påverkan (Friberg, 2012). Variabler som mättes skulle vara relevanta och beskrivna. Mätinstrument som förekom i studierna skulle betraktas som tillförlitliga för valt område och mätningarna skulle i sin tur vara hanterade på ett statistiskt adekvat sätt vilket har förtydligats i resultatet med text och tabell (Friberg, 2012).

Vid genomförandet av litteraturstudien fanns en begränsad kunskap inom forskning sedan tidigare, för att öka studiens validitet användes metodböcker, vägledning av handledare och lämplig granskningsmall utfärdad av SBU (Friberg, 2012; SBU, 2018; Henricson, 2017).

Kvalitetsgranskningen av de vetenskapliga artiklarna baserades på *Mall för kvalitetsgranskning av randomiserade studier* framtagen av SBU och relevant för metoden i studien. Valda studier kvalitetsgranskades först enskilt och sedan gemensamt vilket ökade interbedömarreliabiliteten (Henricson, 2017). Två studier som fick låg kvalitet exkluderades i syfte att höja studiens kvalitet och evidens. Exklusionen berodde på bedömningsbias, bortfallsbias samt rapporteringsbias (SBU, 2017). Genomgående under arbetets gång har det funnits en medvetenhet kring egen förförståelse i förhållande till resultat och analysen (SBU, 2017). I resultatet angavs P -värden (sannolikheten) på två olika sätt. Användning av statistiska datorprogram har lett till mer exakt P -värde som skrivs till exempel $P = 0.0438$ som är ett mindre värde än signifikansnivån $P < 0,05$. Exakta värden ger en bättre möjlighet att värdera resultaten därför anges dessa värden (=) allt oftare av forskare än signifikans nivåerna (<) (Ejlertsson, 2003).

Resultatdiskussion

Identifierade postoperativa komplikationer efter TKA utförda med blodtomt fält var smärta, svullnad, blödning, minskad knäflexion, minskad muskelstyrka i quadriceps, intramuskulär trombos och djup ventrombos. Komplikationerna som här ses som ett vårdlidande belyses med Katie Erikssons (2015) omvårdnadsteori. Vårdlidande kan lindras hos patienten genom att vårdpersonal medverkar i det Katie Eriksson kallar vårdandets drama. Ett exempel av vårdandets drama är om operationssjuksköterskan följer rekommendationer utfärdade av RFOP (2014): ”Riktlinjer om åtgärder vid anläggande av blodtomt fält” under den perioperativa processen, i enlighet med sjuksköterskans etiska kod: *lindra lidande, förebygga sjukdom för att främja och återställa hälsa*. Operationssjuksköterskans reflektioner över sin roll ger en möjlighet att eliminera möjliga risker som kan medföra postoperativa komplikationer och orsakar patienten vårdlidande (RFOP, 2014; ICN, 2014; Eriksson, 2015).

Smärta

Operationer med blodtomt fält med manschettanvändning under hela operationen resulterade i postoperativ smärta (Dennis et al., 2016; D. Liu et al., 2014; Harsten et al., 2015). D. Liu et al. (2014) påvisade en ökad smärta på dag två och fyra postoperativt. Hasanain et al. (2018) fann att postoperativ smärta fortfarande förekom efter tre veckor. I jämförelse med annan forskning styrker det däremot inte vårt resultat. I studien av McCarthy Deering, Hu och Abdulkarim (2019) påpekades inga kliniska skillnader i smärta mellan patienter som opererats med eller utan blodtomt fält under TKA. Undvika manschett saknade fördelar på kort sikt men det förekom långsiktiga skillnader i smärta och skador (McCarthy Deering et al., 2019). Att operera i blodtomt fält är en effektiv metod men patientens lidande tas inte alltid i beaktande. Katie Eriksson (2015) menar att vårdlidande kan lindras när sjukhusmiljö och vårdkultur utvecklas. I sjuksköterskans yrke betraktas medkänsla och vård som kärnan i yrket (ICN, 2014). Hälso- och sjukvården har personcentrerad vård som policy och är nyckeln till en god vård (Sharp, Mcallister & Broadbent, 2018). I studien utförd av Ahmed et al. (2015) belystes det att främsta orsaken till att patienter inte vetat om att man utfört en operation i blodtomt fält berodde på att det inte framgick eller förtydligats vid den preoperativa information kring operationen. Delaktighet och information hos patienten minskar oro och ångslan och den unika enskilda patienten ska få den vård och behandling som sjukdomen kräver (Eriksson, 2015). Goel et al. (2019) menar att blodtomt fält under TKA är effektivt, där oro för skadliga effekter på funktion och en ökad smärta hos patienten inte alltid kan motiveras. Effektivitet

styrker även Tai, Lin, Jou, Chang, Lai, och Yang (2011) som menar att operera blodtomt med manschett sparar tid och är effektivt på grund av minskad intraoperativ blödning vilket ger en god sikt för kirurgen. Perioperativ omvårdnad spelar en viktig roll för patientsäkerheten. Trots höga krav om effektivitet måste det vara en god omvårdnad som ska vara säker. Jangland, Nyberg och Yngman-Uhlin (2016) menar att en god resursfördelning krävs inom verksamheten för att patientsäkerheten inte ska påverka effektiviteten. En god omvårdnad och ett säkert vårdande uppnås när implementering av högre kunskaper finns hos personalen (Jangland et al., 2016). I en arbetskultur där fokus läggs på effektivitet talar det emot ett personcentrerat fokus (Sharp et al., 2018). Enligt Katie Eriksson ska vård ges utifrån patientens behov och utan fördömande och maktmissbruk av vårdpersonal. Onödigt lidande bör elimineras och patientens värdighet får inte kränkas (Eriksson, 2015). Vid ekonomiska begränsningar är effektiviteten den bästa formen för kostnads kontroll (Kraus, Büchler, & Herfarth, 2005). När verksamheten sätter vinst framför personcentrerad vård, genom att personal ska behöva utföra medvetna val i begränsningar och prioriteringar i syfte att vara effektiva, skapar detta missnöje, stress och moralisk ångest då dem inte arbetar utifrån professionens kärna (Sharp et al., 2018).

Fysiologi

Med hjälp av ett manschett tryck skapas en inducerad ischemi. Jawar et al. (2015) studie visade att patienter opererade med blodtomt fält och manschett hade en högre proteasome-dependent peptidase aktivitet vilket kunde förklara muskel- och skelettatrofi. Forskning visar att det är möjligt att använda ett annat tryck än det konventionella utgångstrycket som är 150 mmHg över patientens systoliska tryck. I en studie av Kim, Bamne, Sim, Park och Na (2019) användes ett tryck á 120 mmHg, vilket inte gav sämre sikt för kirurgen. Det resulterade inte heller i några komplikationer såsom ökad postoperativ blödning. Slutsatsen för studien var att komplikationer som är relaterade till ett högt tryck i manschetten kan minskas (Kim et al., 2019).

Andra fysiologiska förändringar som framkom i resultatet var en signifikant skillnad i ökad omkrets i storlek på lår och knä postoperativt, på de patienter som opererats blodtomt (Fan et al., 2014; Wang et al., 2017). D. Liu et al. (2014) visade att patienterna hade en signifikant mindre muskelaktivitet av quadriceps under de första sex månaderna postoperativt. Dennis et al. (2016) visade att minskad styrka i quadriceps kunde finnas kvar upp till tre månader. I relation till annan forskning styrks detta resultat. En studie av Muyskens et al. (2016) visade

att en atrofi av quadriceps kräver betydligt mer fysioterapi. Liu, Si, Zeng, Li, Xie och Shen (2019) menade att det är att föredra att undvika att operera med blodtomt fält eller bara använda sig av manschett under tillfället vid cementering då det gav snabbare funktionell återhämtning hos patienten.

Resultatet visade att postoperativa komplikationerna som drabbade patienter berodde på hur länge blodtomt fält varit anlagt (Fan et al., 2014; Wang et al., 2017; Dennis et al., 2016). Zhou et al. (2017) kom fram till att operera utan blodtomt fält var ett säkert alternativ utan ökade komplikationer, som gav snabbare rehabilitering än operationer med blodtomt fält. Resultatet styrks även av Vaishya et al. (2018) som menade att operera extremiteter med blodtomt fält bör omprövas och valideras till varje enskilda patientfall där för- och nackdelar tas i beaktning istället för den rutinmässiga användningen som sker. Annan forskning visar att med hjälp av små interventioner och andra metoder än operation i blodtomt fält med manschett, kan patienter uppnå snabbare återhämtning. I en studie gjord på 135 patienter jämfördes effekten av tidig postoperativ positionering i olika grader av fixation, flexion och extension i höft och knä som visade en snabbare återhämtning, mindre svullnad, mindre postoperativ blodförlust och bättre rörelseförmåga (Wu et al., 2019). Flexion och elevation av höft och knä i samband med TKA är en simpel och effektiv metod för att reducera postoperativ blodförlust (Liu, Li, Cao & Wang, 2015). En studie gjord i Italien menade att en postoperativ knäflexion på 90 ° i kombination med läkemedlet tranexamic, var en effektiv metod för att minska blodförlust postoperativt (Schiavone Panni, Cerciello, Vasso & Del Regno, 2014). Minskad styrka i muskler kan ge upphov till vårdlidande då det förlänger rehabiliteringen vilket hade kunnat undvikas. Att arbeta förebyggande är ett sätt att eliminera möjliga risker som orsakar patientens vårdlidande (Eriksson, 2015).

Blödning och koagulation

Resultatet visade ett samband mellan dold och postoperativ blodförlust under operationer i blodtomt fält med manschett (Wang et al., 2017). Manschetten minskade intraoperativ blodförlust men ökade blodförlusten postoperativt (Zhou et al., 2017). Den totala blodförlusten gav ingen statistisk signifikant skillnad trots att den intraoperativa blodförlusten var högre hos gruppen utan blodtomt fält (Dennis et al., 2016). En studie utförd av Mutlu, Guler, Mutlu, Karaman, Mutlu och Parmaksizoglu (2015) styrker resultatet att patienter som opererades med blodtomt fält hade mindre intraoperativ blödning jämfört med gruppen som

utförde operationen utan blodtomt fält. Gruppen utan blodtomt fält hade signifikant lägre postoperativ blodförlust. Operationstiden var längre hos patienterna som inte hade utfört operationen med blodtomt fält medan deras sjukhusvistelsen var kortare (Mutlu et al., 2015). Forskning har studerat blödningsmängden i samband med läkemedel (Schnettler et al., 2017). I studien fördelades 132 patienter i tre grupper. En första gruppen genomgick TKA med användning av manschett under cementering, den andra gruppen hade manschett under cementering i kombination med tranexaminsyra och den tredje gruppen hade tranexaminsyra helt utan manschett under operation. Den genomsnittliga beräkningen av blodförlusten var högst i gruppen med enbart manschett med 1591,39 ml (95% konfidensintervall [CI], 1064,97 till 2117,81 ml), gruppen med kombination av manschett och tranexaminsyra 1215,34 ml (95% CI, 1104,93 till 1325,75 ml), och i den tredje gruppen med enbart tranexaminsyra var den genomsnittliga blodförlusten 1007,22 ml (95% CI, 878,78 till 1135,66 ml) (Schnettler et al., 2017). Föreliggande forskning styrker resultatet att andra metoder finns för att uppnå en minskad intraoperativ blödning hos patienter än enbart operationer med blodtomt fält genom användning av manschett. Stetzelberger et al. (2018) menar att blodtomt fält under en TKA inte är en överlägsen metod. Deras forskning påvisade ingen statistisk skillnad i avseende på den kirurgiska tekniken och precisionen intraoperativt när operationen skedde i blodtomt fält kontra inte blodtomt fält (Stetzelberger et al., 2018).

Resultatet visade att patienter som hade haft blodtomt fält under operationen fick intramuskulär ventrombos samt djup ventrombos postoperativt (DVT) (Wang et al., 2017; Zang et al., 2017). Forskning av Y. Liu et al. (2019) menade att det är att föredra att undvika att operera med blodtomt fält eller bara använda sig av manschetten under tillfället vid cementering, vilket gav lägre frekvens av djup ventrombos hos patienterna, vilket styrker vårt resultat. Cai, Fan, Zhong, Peng och Song (2019) skriver däremot att förekomsten av DVT inte ökade signifikant i samband med blodtomt fält. Föreliggande forsknings resultat kunde dock bero på olikheter i studiernas inklusionskriterier såsom exempelvis om patienten erhållit antikoagulantia eller hur länge manschetten hade varit anlagd under operationen vilket gjorde det svårt att bekräfta om DVT var en riskfaktor vid användning av manschetten (Cai et al., 2019).

Konklusion och implikationer

Postoperativa komplikationer efter TKA utfört i blodtomt fält har tydliggjorts i denna litteraturstudie. Den inledande och den systematiska sökningen samt vårt resultat styrker att TKA går att utföras utan manschett, utan ökad frekvens av postoperativa komplikationer. Operationer utförda utan blodtomt fält kan dock öka intraoperativ blödning hos patienter samt ta längre tid relaterat till en sämre sikt för operatören. Resultatet tydliggör att det finns fördelar för patienten att opereras utan manschett hela operationen eller enbart under cementering. Patienter får mindre svullnad och smärta postoperativt, tidigare rehabiliteringsmöjligheter med bättre muskelstyrka, minskad total postoperativa blodförlust och en minskad risk för att utsättas för trombos.

Att operera i blodtomt fält är en konventionell metod som är omdiskuterad med olika åsikterna. Vår sökning visade att få studier var utförda i Sverige och för att få en mer nationell bild av området krävs vidare evidensbaserad forskning. Inom klinisk praxis kan litteraturstudien belysa vårdpersonalen att postoperativa komplikationer i samband med blodtomt fält kan uppkomma hos patienter trots tydligt utarbetade riktlinjer och lagar kring säker perioperativ hantering av manschetten. Litteraturstudien kan ses som en hjälp att motivera verksamheter till att utföra TKA med andra metoder. Faktorer under den perioperativa processen som ger patienten ett vårdlidande bör lindras och onödigt lidande bör eftersträvas att elimineras.

Referenser

- Ahmed, I., Fraser, L., Sprowson, A., & Wall, P. (2016) Tourniquets for the Use of Total Knee Arthroplasty: Are Patients Aware of the Risks? *Annals of Orthopedics & Rheumatology*, 4(3), 1071.
- Alexandersson, M., Wang, E.Y., & Eriksson, S. (2019). A small difference in recovery between total knee arthroplasty with and without tourniquet use the first 3 months after surgery: a randomized controlled study. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 27(4), 1035–1042. doi:10.1007/s00167-018-5196-8
- Banck, M. (2019). Medicintekniska produkter: Översikt. Vårdhandboken. Hämtad 19-12-09 från <https://www.varldhandboken.se/arbetsatt-och-ansvar/medicintekniska-produkter/oversikt/>
- Bosman, H., A., Robinson, A., HN. (2014) Pneumatic tourniquet use in foot and ankle surgery – Is padding necessary? *The Foot*, 24(2), 72-74. doi:10.1016/j.foot.2014.03.007
- Bäckström, G. (2012). Operationssjuksköterskans profession. Dåvøy, G.M., Eide, P.H., Hansen, I. (red.) *Operationssjukvård: operationssjuksköterskans perioperativa omvårdnad*. (1. uppl.) Lund: Studentlitteratur.
- Dennis, D. A., Kittelson, A. J., Yang, C. C., Miner, T. M., Kim, R. H., & Stevens-Lapsley, J. E. (2016). Does Tourniquet Use in TKA Affect Recovery of Lower Extremity Strength and Function? A Randomized Trial. *Clinical orthopaedics and related research*, 474(1), 69–77. doi:10.1007/s11999-015-4393-8
- Desai, K., Dinh, T.P., Chung, S., Pierpont, Y. N., Naidu, D. K., & Payne W. G. (2015) Upper extremity deep vein thrombosis with tourniquet use. *International Journal of Surgery Case Reports*, 6, 55-57. doi:10.1016/j.ijscr.2014.11.055
- Eriksson, K. (2015). *Den lidande människan*. (2. uppl.) Stockholm: Liber.
- Edberg, A. K., Ehrenberg, A., Friberg, F., Wallin, L., & Wijk, H. (Red.) 2013. Omvårdnad på avancerad nivå: Kärnkompetenser inom sjuksköterskans specialistområden. Lund: Studentlitteratur

- Ejaz A, Laursen A. C., Kappel A., Laursen M. B., Jakobsen T., Rasmussen S., & Nielsen P. T. (2014). Faster recovery without the use of a tourniquet in total knee arthroplasty. *Acta Orthopædica*, 85(4), 422-6. doi:10.3109/17453674.2014.931197.
- Ejlertsson, G. (2003). *Statistik för hälsovetenskaperna*. Lund: Studentlitteratur.
- Fan, Y., Jin, J., Sun, Z., Lin, J., Weng, X., & Qiu, G. (2014). The limited use of a tourniquet during total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. *The Knee*, 21(6), 1263-1268. doi:10.1016/j.knee.2014.08.002
- Forsberg, C. & Wengström, Y. (2016). *Att göra systematiska litteraturstudier: värdering, analys och presentation av omvårdnadsforskning*. (4. rev. utg.) Stockholm: Natur & kultur.
- Friberg, F. (red.) (2012). *Dags för uppsats: vägledning för litteraturbaserade examensarbeten*. (2., [rev.] uppl.) Lund: Studentlitteratur.
- Goel, R., Rondon, A., Sydnor, K., Blevins, K., O'Malley, M., Purtill, J. & Austin, M. (2019). Tourniquet Use Does Not Affect Functional Outcomes or Pain After Total Knee Arthroplasty: A Prospective, Double-Blinded, Randomized Controlled Trial. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. 101(20), 1821–1828. doi:10.2106/JBJS.19.00146
- Harsten, A., Bandholm, T., Kehlet, H., & Toksvig-Larsen, S. (2015). Tourniquet versus no tourniquet on knee-extension strength early after fast-track total knee arthroplasty; a randomized controlled trial. *The Knee*, 22(2), 126–130. doi:10.1016/j.knee.2014.12.010
- Hasanain, M.S., Apostu, D., Alrefaee, A., & Tarabichi, S. (2018). Comparing the effect of tourniquet vs tourniquet-less in simultaneous bilateral total knee arthroplasties. *The Journal of Arthroplasty*, 33(7), 2119–2124. doi:10.1016/j.arth.2018.02.013
- Henricson, M. (red.) (2012). *Vetenskaplig teori och metod: från idé till examination inom omvårdnad*. (1. uppl.) Lund: Studentlitteratur.
- Hicks, W, R., & Denholm, B. (2013). Implementing AORN Recommended Practices for Care of Patients Undergoing Pneumatic Tourniquet-Assisted Procedures. *Aorn Journal*, 98(4), 383-93. doi:10.1016/j.aorn.2013.08.004
- Hoogeboom, T.J., van Meeteren, N.L., Schank, K., Kim, R.H., Miner, T., & Stevens-Lapsley, J.E. (2015). Risk factors for delayed inpatient functional recovery after total knee arthroplasty. *BioMed Research International*, 2015, 1-5. doi:10.1155/2015/167643

- HSL 2017:30. *Hälso- och sjukvårdslag*. Stockholm: Socialdepartementet. Hämtad 06 maj, 2020, från Riksdagen, https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/halso--och-sjukvardslag_sfs-2017-30
- Hørman, E. (2015). Litteratursøgning. I. Glasdam, S (Red.), *Bachelorprojekter indenfor det sundhedsfaglige område: indblik i videnskabelige metoder*. (2. oplaga.) [Kbh.]: Nyt Nordisk Forlag.
- ICN, (2014) *Etiska kod för sjuksköterskor*. Hämtad 06 maj, 2020, från Swenurse, https://www.swenurse.se/globalassets/01-svensk-sjukskoterskeforening/publikationer-svensk-sjukskoterskeforening/etik-publikationer/sjukskoterskornas.etiska.kod_2014.pdf
- Jacob, A.K., Mantilla, C.B., Sviggum, H.P., Schroeder, D.R., Pagnano, M.W., & Hebl, J.R. (2011). Perioperative nerve injury after total knee arthroplasty: regional anesthesia risk during a 20-year cohort study. *Anesthesiology* 2, 114, 311–317. doi:10.1097/ALN.0b013e3182039f5d
- Jangland, E., Nyberg, B., & Yngman-Uhlin, (2017). ‘It’s a matter of patient safety’: understanding challenges in everyday clinical practice for achieving good care on the surgical ward – a qualitative study. *Scandinavian Journal of Caring Sciences*, 31(2), 323-33. doi:10.1111/scs.12350
- Jawhar, A., Hermanns, S., Ponelies, N., Obertacke, U., & Roehl, H. (2015). Tourniquet-induced ischaemia during total knee arthroplasty results in higher proteolytic activities within vastus medialis cells: a randomized clinical trial. *Knee surgery, Sports traumatology, Arthroscopy*, 24, 3313–3321. doi:10.1007/s00167-015-3859-2
- volume
- Jensen, J., Hicks, W, R., & Labovitz, J. (2019). Understanding and Optimizing Tourniquet Use During Extremity Surgery. *Aorn journal*, 109(2), 171-182. doi:10.1002/aorn.12579
- Jeppsson, B., Ljungqvist, O., Naredi, P., & Sund, M. (red.) (2016). *Kirurgi*. (4., [rev.] uppl.) Lund: Studentlitteratur.
- Kim, TK., Bamne, AB., Sim, JA., Park, JH., & Na, YG. (2019) Is lower tourniquet pressure during total knee arthroplasty effective? A prospective randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 20(1), 275. doi:10.1186/s12891-019-2636-7.
- Klenerman, L. (2003). *The Tourniquet Manual – Principles and Practice*. Hämtad 19-12-16 från <https://link-springer-com.ludwig.lub.lu.se/content/pdf/10.1007%2Fb97532.pdf>

- Kraus, T.W., Büchler, M.W., & Herfarth, C., (2005). Relationships between Volume, Efficiency, and Quality in Surgery - A Delicate Balance from Managerial Perspectives. *World Journal of Surgery*, 29(10), 1234–1240. doi:10.1007/s00268-005-7988-5
- Landstingens Ömsesidiga Försäkringsbolag, (2018). *Anmälningar till LÖF 2018 – För hela Sverige*. Hämtad 19-12-16 från <https://lof.se/wp-content/uploads/Statistik-2018-Hela-Sverige.pdf>
- Landstingens ömsesidiga försäkringsbolag. (2019). Checklista för säker kirurgi 2.0. Hämtad 2019-12-10 från <https://lof.se/patientsakerhet/vara-projekt/checklista-for-saker-kirurgi/>
- Lindén, M., & Öberg, P. Å. (2018). *Jacobsons teknik i praktisk sjukvård*. (Fjärde upplagan). Lund: Studentlitteratur AB.
- Liu, J., Li, Y-M., Cao, J-G & Wang, L. (2015). Effects of knee position on blood loss following total knee arthroplasty:a randomized, controlled study. *Journal of Orthopedic Surgery and Research*, 10(69), doi:10.1186/s13018-015-0213-9
- Liu, D., Graham, D., Gillies, K., & Gillies, R. M. (2014). Effects of tourniquet use on quadriceps function and pain in total knee arthroplasty. *Knee surgery & related research*, 26(4), 207–213. doi:10.5792/ksrr.2014.26.4.207
- Liu Y., Si, H., Zeng, Y., Li, M., Xie, H., & Shen, B. (2019). More pain and slower functional recovery when a tourniquet is used during total knee arthroplasty. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, doi:10.1007/s00167-019-05617-w
- Lunds universitet. (2018). Magisteruppsats inom omvårdnad med inriktning operationssjukvård OPSM21. Hämtad från <http://kursplaner.lu.se/pdf/kurs/sv/OPSM21>
- McCarthy Deering, E., Hu, S. Y., & Abdulkarim, A. (2019). Does Tourniquet Use in TKA Increase Postoperative Pain? A Systematic Review and Meta-analysis. *Clinical orthopaedics and related research*, 477(3), 547–558. doi:10.1097/CORR.0000000000000572
- Mori, N., Kimura, S., Onodera, T., Iwasaki, N., Nakagawa, I., & Masuda, T. (2016). Use of a pneumatic tourniquet in total knee arthroplasty increases the risk of distal deep vein thrombosis: A prospective, randomized study. *The Knee*, 23(5), 887-9. doi:10.1016/j.knee.2016.02.007.
- Mutlu, S., Guler, O., Mutlu, H., Karaman, O., Mutlu Duymus, T., & Parmaksizoglu, A. S. (2015). Tourniquet use during total knee arthroplasty does not offer significant benefit: A

- retrospective cohort study. *International Journal of Surgery*, 18, 123-127.
doi:10.1016/j.ijssu.2015.04.054
- Muyskens, J. B., Hocker, A., Turnbull, D. W., Shah, S. N., Lantz, B. A., Jewett, B., & Dreyer, H. C. (2016). Transcriptional profiling and muscle cross-section analysis reveal signs of ischemia reperfusion injury following total knee arthroplasty with tourniquet. *Physiological Reports*, 4(1), 1-9. doi:10.14814/phy2.12671
- Nyberg, R. & Tidström, A. (red.) (2012). *Skriv vetenskapliga uppsatser, examensarbeten och avhandlingar*. (2., [rev.] uppl.) Lund: Studentlitteratur.
- Oh, E. G. (2016). Synthesizing quantitative evidence for evidence-based nursing: systematic review. *Asian Nursing Research*, 10(2), 89-93. doi:10.1016/j.anr.2016.05.001.
- Olivecrona C., Tidemark J., Hamberg P., Ponzer S. & Cederfjäll C. (2006). Skin protection underneath the pneumatic tourniquet during total knee arthroplasty: a randomized controlled trial of 92 patients. *Acta Orthopaedica*, 77(3), 519-23.
doi:10.1080/17453670610012539
- Olivecrona, C., Blomfeldt, R., Ponzer, S., Stanford, B. R., & Nilsson, B. Y. (2013). Tourniquet cuff pressure and nerve injury in knee arthroplasty in a bloodless field: a neurophysiological study. *Acta Orthopaedica*, 84(2), 159–164.
doi:10.3109/17453674.2013.782525
- Pedowitz, R. A., Gershuni, D. H., Botte, M. J., Kuiper, S., Rydevik, B. L., & Hargens, A. R. (1993). The use of lower tourniquet inflation pressures in extremity surgery facilitated by curved and wide tourniquets and an integrated cuff inflation system. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, (287), 237–244. PMID: 8448950
- Pubmed Help. (2019). National Center for Biotechnology Information (US). Hämtad den 20-03-20 från <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK3827/>
- Noordin, S., McEwen, A. J., Kragh, C. J. F., Eisen A., & Masri B. A. (2009). Surgical Tourniquets in Orthopaedics. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American volume*, 91(12), 2958-67. doi:10.2106/JBJS.I.00634
- Reda, W., Fouad El Guindy, A. M., Zahry, G., Faggal S. M., & Karim, M. A. (2015). Anterior cruciate ligament reconstruction; is a tourniquet necessary? A randomized controlled trial. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 24, 2948–2952. doi:10.1007/s00167-015-3582-z

- Rienecker, L., S-Jørgensen, P. (2017) *Litteratur- og informationssøgning til opgaven*. Den gode opgave - Håndbog i opgaveskrivning på videregående uddannelser (5. ed.). Köpenhamn: Samfundslitteratur.
- Riksföreningen anser och rekommenderar om operationssjuksköterskans specialistkompetens för patientsäker vård i operationsrummet (2016). Hämtad 19-12-16 från <http://www.rfop.se/media/1898/riksfoeringen-anser-och-rekommenderar-om-operationssjukskoeterskans-specialistkompentens.pdf>
- Riksföreningen anser och rekommenderar (2016). *Åtgärder vid anläggande av blodtomt fält* (2014). Hämtad 19-12-16 från <http://www.rfop.se/media/1921/rfop-anser-2016.pdf>
- Riksförening för operationssjukvård och svensk sjuksköterskeförening (2011). Kompetensbeskrivning för legitimerad sjuksköterska. Hämtad 20-03-20 från <http://www.rfop.se/media/1254/kompbeskrivning.pdf>
- Riksföreningen för operationssjukvård [RFOP] (2014). Riksföreningen anser och rekommenderar, om åtgärder vid anläggandet av blodtomt fält. Hämtad 19-12-13 från <http://www.rfop.se/media/jwrkw0rc/riksfoeringen-anser-och-rekommenderar-om-aatgaerder-vid-anlaeggande-av-blodtomt-faelt.pdf>
- Riksförbundet för operationssjuksköterskor. (2016). *Om operationssjuksköterskans specialkompetens för patientsäker vård i operationsrummet*. Hämtad 2019-12-21 från <http://www.rfop.se/media/1898/riksfoeringen-anser-och-rekommenderar-om-operationssjukskoeterskans-specialistkompentens.pdf>
- Sandman, L. & Kjellström, S. (2018). *Etikboken: etik för vårdande yrken*. (Andra upplagan). Lund: Studentlitteratur.
- Sato, J., Ishii, Y., Noguchi, H., & Takeda, M. (2012). Safety and efficacy of a new tourniquet system. *BMC Surgery*, 12(17), doi:10.1186/1471-2482-12-17
- Schiavone Panni, A., Cerciello, S., Vasso, M., Del Regno, C. (2014). Knee flexion after total knee arthroplasty reduces blood loss. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 22(8), 1859-1864. doi:10.1007/s00167-014-2983-8
- Schnettler, T., Papillon, N., Rees, H. (2017). Use of a Tourniquet in Total Knee Arthroplasty Causes a Paradoxical Increase in Total Blood Loss. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 99(16), 1331-1336. doi:10.2106/JBJS.16.00750

- SFS 1993:584. *Lag om medicintekniska produkter*. Stockholm: Socialdepartementet. Hämtad 19-12-06 från https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-1993584-om-medicintekniska-produkter_sfs-1993-584
- SFS 2003:406. *Lagen om etikprövning av forskning som avser människor*. Stockholm: utbildningsdepartementet. Hämtad 20-04-02 från https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-2003460-om-etikprovning-av-forskning-som_sfs-2003-460
- SFS 2010:659. *Patientsäkerhetslag*. Stockholm: Socialdepartementet. Hämtad 19-12-13 från https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svenskforfattningssamling/patientsakerhetslag-2010659_sfs-2010-659
- Sharp, S., McAllister, M., & Broadbent, M.R. (2018). The tension between person centred and task focused care in an acute surgical setting: A critical ethnography. *Collegian*, 25(1), 11-17. doi:10.1016/j.colegn.2017.02.002
- Socialstyrelsens föreskrifter om användning av medicintekniska produkter i hälso- och sjukvården*. Socialstyrelsen. (SOSFS 2008:1). Hämtad 19-12-06 från <https://patientsakerhet.socialstyrelsen.se/om-patientsakerhet/centrala-lagar-och-foreskrifter/sosfs-2008-1>
- Spruce, L. (2017). Back to Basics: Pneumatic Tourniquet Use. *AORN Journal*, 106(3), 219-226. doi:10.1016/j.aorn.2017.07.003.
- Statens beredning för medicinsk och social utvärdering. (2014). Etiska och social aspekter. Stockholm: Statens beredning för medicinsk och social utvärdering. Hämtad 2019-12-21 från https://www.sbu.se/globalassets/ebm/metodbok/sbushandbok_kapitel12.pdf
- Statens beredning för medicinsk och social utvärdering. (2017). Utvärdering av metoder i hälso- och sjukvården och insatser i socialtjänsten, En handbok. Stockholm: Statens beredning för medicinsk och social utvärdering. Hämtad 2019-12-21 från <https://www.sbu.se/contentassets/d12fd955318f4feab3709d7ebcc9a72b/sbushandbok.pdf>
- Stetzelberger, V., Obertacke, U., & Jawhar, A. (2018). Tourniquet application during TKA did not affect the accuracy of implant positioning: a randomized clinical trial. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 26(6), 1728–1736. doi:10.1007/s00167-017-4760-y

- Tai, T. W., Lin, C. J., Jou, I. M., Chang, C. W., Lai, K. A., & Yang, C. Y. (2011). Tourniquet use in total knee arthroplasty: a meta-analysis. *Knee surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, *19*(7), 1121–1130. doi:10.1007/s00167-010-1342-7
- Vaishya, R., Agarwal, A. K., Vijay, V., & Tiwari, M. K. (2018). Short term outcomes of long duration versus short duration tourniquet in primary total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*, *9*(1), 46–50. doi:10.1016/j.jcot.2017.11.016
- Van Delft, E. A. K., Schepers, T., Bonjer, H. J., Kerkhoffs, G. M. M. J., Goslings, J. C., & Schep, N. W. L. (2018). Safety in the operating room during orthopedic trauma surgery- incidence of adverse events related to technical equipment and logistics. *Archives of Orthopaedic & Trauma Surgery*, *138*(4), 459–462. doi:10.1007/s00402-017-2862-0
- Vetenskapsrådet. (2019). Forska etiskt. Hämtade 19-12-21 från <https://www.vr.se/soka-finansiering/krav-och-villkor/forska-etiskt.html>
- Vogelsang, A-C., Åkesdotter Gustafsson, B. (2018). Operationssjukvård: Översikt. Vårdhandboken. Hämtad 19-12-16, från <https://www.vardhandboken.se/vardhygien-infektioner-och-smittspridning/operationssjukvard/oversikt/>
- Wang, K., Ni, S., Li, Z., Zhong, Q., Li, R., Li, H., Ke, Y., & Lin, J. (2017). The effects of tourniquet use in total knee arthroplasty: a randomized, controlled trial, *Knee surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, *25*, 2849–2857. doi:10.1007/s00167-015-3964-2
- Wiewiorski, M., Barg, A., Hoerterer, H., Voellmy, T., Henninger, H.B., Valderrabano, V., (2015). Risk factors for wound complications in patients after elective orthopedic foot and ankle surgery. *Foot & Ankle International*, *36*(5), 479-87. doi:10.1177/1071100714565792.
- World Health Organization. (2019). WHO Surgical Safety Checklist. Hämtad 19-12-21 från <https://www.who.int/patientsafety/safesurgery/checklist/en/>
- World Medical Association. (2018). WMA Declaration of Helsinki - Ethical principles for medical research involving human subjects. Hämtad 20-03-23 från <https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/>
- Wu, Y., Zeng, Y., Li, C., Zhong, J., Hu, Q., Pei, F & Shen, B. (2019). The effect of post-operative limb positioning on blood loss and early outcomes after primary total knee

arthroplasty: a randomized controlled trial. *International Orthopedics*, 43, 2083-2091.
doi:10.1007/s00264-018-4174-6

Zhang, M., Liu, G., Zhao, Z., Wu, P., & Liu, W. (2019). Comparison of lower limb lifting and squeeze exsanguination before tourniquet inflation during total knee arthroplasty. *BMC musculoskeletal disorders*, 20(1), 35. doi:10.1186/s12891-019-2406-6

Zhang, Y., Li, D., Liu, P., Wang, X., & Li, M. (2017). Effects of different methods of using pneumatic tourniquet in patients undergoing total knee arthroplasty: a randomized control trial. *Irish journal of medical science* 186, 953–959. doi:10.1007/s11845-017-1585-0

Zhou, K., Ling, T., Wang, H., Zhou, Z., Shen, B., Yang, J., Kang, P., & Pei, F. (2017). Influence of tourniquet use in primary total knee arthroplasty with drainage: a prospective randomised controlled trial. *Journal of orthopedic surgery and research*, 12(1), 172. doi:10.1186/s13018-017-0683-z.

Bilaga 1 (1)

Tabell 7. Artikelmatris över inkluderade studier

Författare (år) Titel, Tidsskrift, Land	Syfte	Studietyyp	Kvalitet
Jawhar, A., Hermanns, S., Ponelies, N., Obertacke, U., & Roehl, H. (2015) Tourniquet-induced ischaemia during total knee arthroplasty results in higher proteolytic activities within vastus medialis cells: a randomized clinical trial, <i>Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, Germany</i>	The aim of the study was to quantify the acute effects of the tourniquet application during TKA on the concentrations of free/conjugated ubiquitin, total ubiquitin-protein ligase activity, proteasome-dependent and proteasome-independent peptidase activities in the cells of vastus medialis.	Randomized clinical trial	Inkluderad
Zhou, K., Ling, T., Wang, H., Zhou, Z., Shen, B., Yang, J., Kang, P., & Pei, F. (2017) Influence of tourniquet use in primary total knee arthroplasty with drainage: a prospective randomised controlled trial, <i>The journal of bone and joint surgery, China</i>	The aim of the study was to compare the effect of tourniquet use or lack of it on recovery following uncomplicated primary total knee arthroplasty (TKA).	Prospective randomised controlled trial	Inkluderad
Harsten, A., Bandholm, T., Kehlet, H., & Toksvig-Larsen, S. (2015) Tourniquet versus no tourniquet on knee-extension strength early after fast-track total knee arthroplasty; a randomized controlled trial, <i>The knee, Sweden</i>	The aim of the study was to examine if not using a thigh tourniquet during surgery was more effective than using a thigh tourniquet in preserving knee-extension strength 48 h after fast-track TKA.	Randomized controlled trial	Inkluderad
Zhang, Y., Li, D., Liu, P., Wang, X., & Li, M. (2017) Effects of different methods of using pneumatic tourniquet in patients undergoing total knee arthroplasty: a randomized control trial, <i>Irish journal of medical science, China</i>	The aim of the study was to investigate whether altering the timing of tourniquet application during TKA would affect perioperative blood loss and post-operative complications.	Randomized controlled trial	Inkluderad

Författare (år) Titel, Tidsskrift, Land	Syfte	Studietyp	Kvalitet
Wang, K., Ni, S., Li, Z., Zhong, Q., Li, R., Li, H., Ke, Y., & Lin, J. (2017) The effects of tourniquet use in total knee arthroplasty: a randomized, controlled trial, <i>Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy, China</i>	The aim of the study was the effect of tourniquet use on blood loss reduction and its impact on functional and clinical outcomes were evaluated.	Randomized controlled trial	Inkluderad
Hasanain, M. S., Apostu, D., Alrefae, A., & Tarabichi, S. (2018) Comparing the Effect of Tourniquet vs Tourniquet-Less in Simultaneous Bilateral Total Knee Arthroplasties, <i>The journal of Arthroplasty, Dubai</i>	The aim of the study was to determine the best technique of using a tourniquet in TKAs, by analyzing their benefits and risks.	Randomized controlled study	Inkluderad
Fan, Y., Jin, J., Sun, Z., Lin, J., Weng, X., & Qiu, G, (2014) The limited use of a tourniquet during total knee arthroplasty: a randomized controlled, trial, <i>Knee, China</i>	The aim of the study was to determine whether the limited use of a tourniquet (compared with the use of a tourniquet throughout the procedure) would affect operation time, tourniquet time, total measured blood loss, and complications; hemoglobin concentration; limb swelling and postoperative pain, or knee flexion range of motion.	Randomized controlled trial	Inkluderad
Dennis, D. A., Kittelson, A. J., Yang, C. C., Miner, T. M., Kim, R. H., & Stevens-Lapsley, J. E. (2016) Does Tourniquet Use in TKA Affect Recovery of Lower Extremity Strength and Function? A Randomized Trial, <i>Clinical orthopaedics and related research, USA</i>	The aim of the study was to determine whether tourniquet use affects recovery of quadriceps strength (primary outcome) during the first 3 postoperative months; and to examine the effects of tourniquet application on secondary outcomes: voluntary quadriceps activation, hamstring strength, unilateral limb balance as well as the effect on operative time and blood loss	Randomized controlled trial	Inkluderad
Liu, D., Graham, D., Gillies, K., & Gillies, R. M. (2014) Effects of tourniquet use on quadriceps function and pain in total knee arthroplasty, <i>Knee surgery & related research, Australia</i>	The aim of the study was to analyse the effect of the tourniquet on recovery following TKA.	Prospective randomised single-blinded trial	Inkluderad