

Total knäledsplastik, en blodig historia?

Medför operation i blodigt fält större blödning än i blodtomt fält?

Erik Jense, ST-läkare, ortopedkliniken Växjö

erik.jense@kronoberg.se

Handledare: Marcus Cöster, MD, PhD

Sammanfattning

Bakgrund: Total knäledsplastik (total knee arthroplasty, TKA) är en vanlig och framgångsrik operativ åtgärd vid slutstadiet av knäledsartros. Traditionellt sett så har ingreppet utförts i blodtomt fält med en manschett över låret. På senare år har dock trenden svängt mot operationer utan manschett. Det medför en rad fördelar för patienten, såsom mindre smärta, färre djupa ventromboser (DVT), mindre muskelatrofi och snabbare rehabilitering. Det kan ju dock även leda till en större blödning och således ett ökat blodtransfusionsbehov postoperativt vilket medför en risk för patienten. Detta arbete syftar till att utreda om TKA utfört utan manschett medför större total blödning.

Metod: En systematisk litteraturoversikt utfördes genom sökningar i Pub Med och Medline. Meshtermen "TKA" och sökorden "tourniquet", "blood loss" och "transfusion" användes.

Resultat: Tio artiklar inkluderades i studien. Åtta av dessa kunde inte påvisa någon signifikant skillnad i blödningsvolym, Hemoglobin (Hb)-fall eller beräknad blödningsmängd. Ingen av artiklarna kunde påvisa någon ökad transfusionsfrekvens.

Konklusion: Det finns inget övertygande vetenskapligt stöd för att TKA operation utan manschett medför ökad blödning. Däremot är det tidigare visat att det ger flera fördelar för patienter framförallt i form av snabb funktionsåtergång. Som klinisk praxis rekommenderar denna studie operation av TKA utan manschett.

Innehåll

Bakgrund	3
Syfte	4
Metoder	4
Resultat.....	7
Diskussion.....	10
Konklusion	11
Referenser	12

Bakgrund

I Sverige utförs ca 14 000 knäprotesoperationer årligen, varav ca 13 000 är totala knäledsplastiker (1). Dessa ingrepp utgör en stor del av den planerade verksamheten på svenska ortopedkliniker. Traditionellt sett så har total knäledsplastik, eller på engelska total knee arthroplasty (TKA), utförts i blodtomt fält med en manschett över lårmuskulaturen. På senare år har dock trenden svängt då man generellt eftersträvar en snabb mobilisering och därmed funktionsåtergång, vilket är lättare utan traumat med en lårmanschett. Under år 2011 utfördes 90 procent av alla knäplastikoperationer (varav 92 % TKA) i blodtomt fält, 2016 var den siffran 55 procent (1).

Sedan man började operera TKA har den postoperativa vården förändrats radikalt. Inte minst finns det ett starkt ekonomiskt incitament till att minska vårdtider. Studier har visat att tidig postoperativ mobilisering medför en snabbare funktionsåtergång (2). Det har också tydligt visats att TKA utförd med blodtomt fält ger ökad postoperativ smärta, högre risk för djup ventrombos (DVT) (10,71 % vs 2,44 %, $p=0,032$) samt förlängd rehabiliteringstid (3). Speciellt har risken för en distal DVT visats vara betydligt högre (4). Vidare har man också påvisat att användandet av blodtomt fält vid TKA ger en 20 procent atrofi av lår-/quadriceps-muskulatur vilket också leder till försenad rehabilitering (5) samt att det troligtvis finns ett samband mellan användande av manschett och ökad risk för nervskador (6). Tidig mobilisering leder således till tidigare utskrivning, färre komplikationer och färre tidiga återinläggningar (7).

När man började operera TKA så rekommenderades blodtomt fält då man till exempel ansåg att det skulle bli en ökad operationstid utan manschett vilket var negativt för patienterna. Idag har man dock en annan syn på den här frågan (3). När man jämför operationsresultat objektivt i form av radiologiskt protesläge, alignment och lednivå så finns det ingen fördel att använda manschett (8). Operation utan manschett medför heller ingen ökad migrering av cementerade tibiakomponenter (9).

Sammanfattningsvis så är kunskapsläget relativt bra när det gäller ovanstående faktorer. En tidig mobilisering efter total knäledsplastik medför flera positiva effekter som färre komplikationer, tidigare funktionsåtergång för patienten, kortare vårdtid och lägre kostnader.

Som tidigare diskuterat medför operation av TKA utan blodtomt fält en snabbare rehabilitering (10). Finns det då några starka argument för att utföra TKA i blodtomt fält? Man har visat att en lårmanchett inte medför någon ökad risk för arteriella skador hos den kärlsjuka patienten (11) eller påverkan på tidig extensionsstyrka efter TKA (12) vilket då inte skulle ge någon fördel för operation utan blodtomt fält. Fortsättningsvis finns det meta-analyser som visar att manchett-användande minskar den peroperativa blodförlusten och transfusionsbehovet samt kan minska operationstiden (13) vilket potentiellt skulle gynna patienterna. Det finns dock vissa frågetecken kring den totala blödningsmängden (per- och postoperativt) vid TKA utan blodtomt fält jämfört med TKA i blodtomt fält vilket är ett viktigare mått för transfusionsbehovet.

Blodtransfusion är behäftat med inerta risker såsom immunologiska reaktioner, smittspridning, TACO (Transfusion Acquired Circulatory Overload) samt järnöverskott (14). Det har också beskrivits en ökad postoperativ infektionsfrekvens om patienter erhåller blodtransfusion (15). Att undvika blodtransfusion vid knäproteskirurgi är således önskvärt då eventuella infektioner får stora konsekvenser. Frekvensen av blodtransfusion i samband med total knäproteskirurgi är betydande och varierar någonstans mellan 10-25 procent (3, 16, 17). Total blödningsmängd är således en viktig aspekt för utfallet vid knäproteskirurgi.

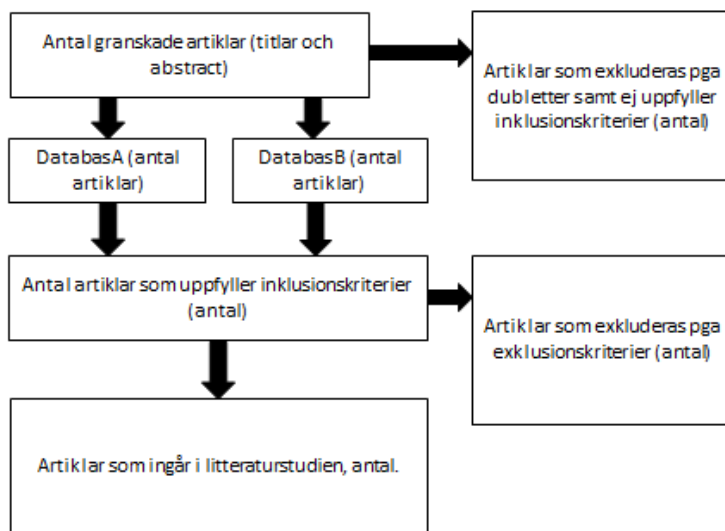
Syfte

Detta arbete syftar till att klargöra om TKA utfört utan blodtomt fält medför större total blödning, jämfört med TKA utfört med blodtomt fält. Blödningsmängd kan vara definierat som Hb-fall postoperativt jämfört med preoperativt. Det kan också mätas i form av total blödningsvolym (ml) eller behov av blodtransfusion.

Metod

Jag har genomfört en systematisk litteraturoversikt med sökningar i PubMed och Medline med Meshtermen ”TKA” och sökorden ”Tourniquet”, ”Blood loss” och ”Transfusion” i olika kombinationer, dessa framgår i tabell 2. Sökord och Meshterm har fastställts efter att pilotsökningar har utförts på nämnda databaser. Arbetet inkluderar artiklar skrivna på engelska och som är publicerade efter år 2000. Resultat redovisas från kliniska studier som jämför blödning med och utan blodtomt fält i samband med TKA.

Jag har exkluderat studier som berör andra former av operationer som t.ex. artroskopi, frakturkirurgi och uniproteser. Studier som inte har en kontrollgrupp/-fall i form av ”icke-manschett” har exkluderats. Vidare har de studier där det har förekommit skillnader mellan fall-/kontroll avseende andra behandlingar som påverkar blodkoagulation, exkluderats. Exempelvis om enbart ”icke-manschettgruppen” erhåller tranexamsyra. Studier som jämför operationer där enbart delar av ingreppet sker i blodtomt/blodigt fält, har också exkluderats, detta pga att det saknar klinisk relevans i Sverige. Jag har inte tagit hänsyn till storlek eller typ av protes (fabrikat, stam/inte stam, cementerad/ocementerad, etc), typ av anestesi eller övrig postoperativ vård. Således har en så omfattande genomgång av det kända kunskapsläget som möjligt eftersträvat. Urvalsprocessen av artiklar kan schematiskt beskrivas enligt följande flödesschema (Figur 1).



Figur 1. Urvalsprocess av artiklar

Samtliga inkluderade artiklar har kvalitetsgranskats på ett systematiskt sätt. Granskningen har gjorts med en strukturerad mall (Tabell 1). Artiklar har bedömts antingen vara av låg/medelhög eller hög vetenskaplig kvalitet.

Tabell 1. Kvalitetsgranskning av de inkluderade artiklarna

Typ av studie	?
Är artikeln randomiserad	j/n
Är randomisering lämpligt utfört	j/n/ej relevant
Var deltagarurval lämpligt och lika mellan fall/kontroll	j/n
Var utfallsmåttet okänsligt för bedömningsbias	j/n
Var utfallet lämpligt definierat	j/n
Var bortfallet lågt jämfört med deltagandeantalet	j/n
Följde studien ett studieprotokoll	j/n
Föreligger risk för jäv	j/n
Var deltagandeantalet adekvat för frågeställningen	j/n

Resultat

Sökningar gjordes på Medline och Pubmed i enlighet med tidigare beskrivna sökstrategi. Den första sökningen gjordes med följande kombination; ”TKA tourniquet blood loss” i båda databaserna. Detta renderade i 151 träffar där 15 artiklar mötte inklusionskriterier. Fem artiklar exkluderades då de jämförde resultat där enbart delar av operationen hade genomförts utan manschett. En artikel exkluderades då den ena gruppen erhöll högre dos tranexamsyra.

Vid andra sökningen användes kombinationen ”TKA tourniquet transfusion”. Detta gav 90 träffar. Då dubletter från första sökningen hade exkluderats så återstod tre artiklar som mötte inklusionskriterier. Två artiklar exkluderades då de återigen jämförde enbart del av operationen utfört utan manschett.

Således identifierades 10 artiklar som berör adekvat frågeställning (Tabell 2).

Tabell 2. Sökresultat och artikelurval

Sökord/kombinationer	Antal träffar	Lästa titlar	Lästa abstrakt	Lästa artiklar	Kvalitetsgranskade artiklar	Inkluderade artiklar
Tka tourniquet blood loss	151	151	28	11	10	9
Tka tourniquet transfusion	90	90	15	5	2	1 (dubletter)

Artiklar kvalitetsgranskades i enlighet med tabell 1. Generellt har studierna utförts som enkel-blindade randomiserade prospektiva studier. Det som begränsar de flesta studier är deltagarantal. En utförlig presentation av de inkluderade artiklarna visas i tabell 3, inklusive utfall och kvalitet.

Tabell 3. Översikt av inkluderade artiklar

Nr	Ref	Titel	Syfte	Metod	Deltagare	Urval	Resultat	Kvalitet
1	18	Li Z et al, Association of tourniquet utilization with blood loss, rehabilitation, and complications in Chinese obese patients undergoing total knee arthroplasty: A retrospective study.	Utreda skillnad i blödning samt svullnad	Retrospektiv kohort	130	BMI>30	Ingen signifikant skillnad i blödningsvolym	Medel
2	19	Zhou K et al, Influence of tourniquet use in primary total knee arthroplasty with drainage: a prospective randomised controlled trial.	Utreda skillnad i blödning	RCT, enkelblindad	150	Randomiserat	Ingen signifikant skillnad i blödningsvolym	Hög
3	20	Dennis DA et al, Does Tourniquet Use in TKA Affect Recovery of Lower Extremity Strength and Function? A Randomized Trial.	Skillnad quadriceps-styrka samt blödning	RCT, enkelblindad	28	Randomiserat	Ingen signifikant skillnad i blödningsvolym	Låg
4	21	Harsten A et al, Tourniquet versus no tourniquet on knee-extension strength early after fast-track total knee arthroplasty; a randomized controlled trial.	Skillnad extensions-styrka samt blödning	RCT, enkelblindad	64	Randomiserat	Ingen signifikant skillnad i Hb	Medel
5	22	Pfizner T et al, Influence of the tourniquet on tibial cement mantle thickness in primary total knee arthroplasty.	Mäta cement-penetration	RCT, enkelblindad	90	Randomiserat	Ingen signifikant skillnad i beräknad blödningsvolym	Låg avseende blödning sfrågeställning
6	23	Tetro AM et al, The effects of a pneumatic tourniquet on blood loss in total knee arthroplasty.	Mäta skillnad i blödning	RCT, enkelblindad	63	Randomiserat	Ingen signifikant skillnad i Hb, dränvolym, beräknad blödningsvolym eller transfusionsfrekvens	Hög

7	24	Vandenbussche E et al, The effect of tourniquet use in total knee arthroplasty.	Mäta skillnad i blödning, transfusions-frekvens	RCT, enkelblindad	80	Randomiserat	Större beräknad blödningsvoly m utan manschett, men ej ökad transfusions-frekvens	Medel
8	25	Ta-Wei Tai et al, Effects of Tourniquet Use on Blood Loss and Soft-Tissue Damage in Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial	Mäta skillnad i blödning, Hb samt beräknad blodförlust	RCT, enkelblindad	72	Randomiserat	Lägre Hb samt större beräknad blodförlust utan manschett	Medel
9	26	Ejaz A et al, Faster recovery without the use of a tourniquet in total knee arthroplasty.	Skillnad i funktions-återgång	RCT, enkelblindad	70	Randomiserat	Ingen skillnad i transfusions-frekvens	Låg
10	27	Ozkunt O et al, The effect of tourniquet usage on cement penetration in total knee arthroplasty: A prospective randomized study of 3 methods.	Cement-penetration samt blödning	RCT, enkelblindad	59	Randomiserat	Ingen skillnad i transfusions-frekvens eller dränvolym	Låg avseende blödning sfrågeställning

Diskussion

Total knäledsplastik är en framgångsrik behandling vid slutstadiet av knäledsartros (28). Trenden går mot att utföra total knäledsplastik i blodigt fält, dvs. utan lårmanchett (1). Detta har tidigare visat sig ha flera fördelar. Till exempel leder operation utan manchett till mindre muskelatrofi, färre antal DVT:er, mindre smärta och snabbare rehabilitering (3, 4, 5). Vidare har man tidigare kunnat visa att protesläge och cementpenetration inte försämras vid operation utan lårmanchett (9, 27). Det har dock funnits de som menar att operation utan lårmanchett ger en ökad blödning och därmed ett ökat blodtransfusionsbehov. Både blödning och blodtransfusion medför risker för patienten.

Vid denna systematiska litteraturoversikt identifierades 10 artiklar som undersöker total blödning vid TKA. Generellt är det relativt små urvalsgrupper (ex 20, 23, 27 deltagare). Dock är flertalet randomiserade prospektiva studier.

Ett par studier har teoretiska belegg för ökad total blödning. Vandenbussche et al (24) finner, med hjälp av Gross formel (29), en teoretiskt ökad blödning utan manchett men kan inte påvisa ökad blodtransfusionsfrekvens. Denna metod för att teoretiskt beräkna blodförlust har visats ha svagheter vid kliniska studier (29). Ta-Wei Tai et al (25) påvisar signifikant lägre Hb postoperativt för patienter utan manchett. Dock nämns inget om en ökad transfusionsfrekvens. Teoretiskt bedöms en sådan statistisk beräkning ha svårt att uppnå signifikans, med tanke på det låga deltagarantalet.

Zhou K et al (19) utförde en RCT med relativt högt deltagarurval och med en bedömd hög kvalitet. Där kunde ingen skillnad i total blödningsvolym påvisas. Samma sak påvisade Tetro AM et al (23) med sin högkvalitativa studie. Där kunde heller inte påvisas någon skillnad i Hb eller transfusionsfrekvens. Övriga inkluderade studier kan inte påvisa någon signifikant skillnad oavsett om det är faktisk blödningsvolym eller beräknad blödningsvolym som studeras.

Låg transfusionsfrekvens är av stort intresse vid knäproteskirurgi då det är behäftat med risker (14, 15). Ingen av de inkluderade studierna kunde påvisa en ökad transfusionsfrekvens då TKA utfördes i blodigt fält, utan manchett.

Konklusion

Denna systematiska litteraturöversikt visar en tydlig övervikt avseende vetenskapligt stöd för att TKA utfört i blodigt fält inte medför ökad blödning av klinisk betydelse. Utöver detta så medför operation utan manschett en rad fördelar för patienten. Om man ska belysa någon nackdel med blodigt fält så finns det visst vetenskapligt stöd för att operationstiden ökar något.

Sammanfattningsvis så rekommenderar denna studie att TKA utförs i blodigt fält som klinisk praxis.

Referenser

1. Svenska knäprotesregistret, årsrapport 2017
2. Lisi C, Caspani P, Bruggi M, Carlisi E, Scolè D, Benazzo F, Dalla Toffola E. Early rehabilitation after elective total knee arthroplasty. *Acta Biomed.* 2017 Oct 18;88
3. Zhang Q, Dong J, Gong K, Li X, Zheng S, Wen T. Effects of tourniquet use on perioperative outcome in total knee arthroplasty. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi.* 2016 Apr;30(4):421-5.
4. Mori N, Kimura S, Onodera T, Iwasaki N, Nakagawa I, Masuda T. Use of a pneumatic tourniquet in total knee arthroplasty increases the risk of distal deep vein thrombosis: A prospective, randomized study. *Knee.* 2016 Oct;23(5):887-9. doi: 10.1016/j.knee.2016.02.007. Epub 2016 Jun 29.
5. Guler O, Mahirogullari M, Isyar M, Piskin A, Yalcin S, Mutlu S, Sahin B. Comparison of quadriceps muscle volume after unilateral total knee arthroplasty with and without tourniquet use. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2016 Aug;24(8):2595-605. doi: 10.1007/s00167-015-3872-5.
6. Shetty T, Nguyen JT, Sasaki M, Wu A, Bogner E, Burge A, Cogsil T, Dalal A, Halvorsen K, Cummings K, Su EP, Lyman S. Risk Factors for Acute Nerve Injury after Total Knee Arthroplasty. *Muscle Nerve.* 2017 Dec 20. doi: 10.1002/mus.26045.
7. Loftus T, Agee C, Jaffe R, Tao J, Jacofsky DJ. A simplified pathway for total knee arthroplasty improves outcomes. *J Knee Surg.* 2014 Jun;27(3):221-8. doi: 10.1055/s-0033-1360657. Epub 2013 Nov 14.
8. Stetzelberger V, Obertacke U, Jawhar A. Tourniquet application during TKA did not affect the accuracy of implant positioning: a randomized clinical trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2017 Oct 20. doi: 10.1007/s00167-017-4760-y.
9. Ejaz A, Laursen AC, Jakobsen T, Rasmussen S, Nielsen PT, Laursen MB. Absence of a Tourniquet Does Not Affect Fixation of Cemented TKA: A Randomized RSA Study of 70 Patients. *J Arthroplasty.* 2015 Dec;30(12):2128-32. doi: 10.1016
10. Kumar N, Yadav C, Singh S, Kumar A, Vaithlingam A, Yadav S. Evaluation of pain in bilateral total knee replacement with and without tourniquet; a prospective randomized control trial. *J Clin Orthop Trauma.* 2015 Jun;6(2):85-8. doi: 10.1016/j.jcot.2015.01.095. Epub 2015 Feb 24.

11. Koehler SM, Fields A, Noori N, Weiser M, Moucha CS, Bronson MJ. Safety of Tourniquet Use in Total Knee Arthroplasty in Patients With Radiographic Evidence of Vascular Calcifications. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*. 2015 Sep;44(9):E308-16.
12. Harsten A, Bandholm T, Kehlet H, Toksvig-Larsen S. Tourniquet versus no tourniquet on knee-extension strength early after fast-track total knee arthroplasty; a randomized controlled trial. *Knee*. 2015 Mar;22(2):126-30. doi: 10.1016/j.knee.2014.12.010. Epub 2014 Dec 31.
13. Jiang FZ, Zhong HM, Hong YC, Zhao GF. Use of a tourniquet in total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. 2015 Jan;20(1):110-23. doi: 10.1007/s00776-014-0664-6. Epub 2014 Nov 6.
14. Läkemedelsboken, <https://lakemedelsboken.se>, <2018-
15. Poultsides LA, Triantafyllopoulos GK, Sakellariou VI, Memtsoudis SG, Sculco TP. Infection risk assessment in patients undergoing primary total knee arthroplasty. *Int Orthop*. 2018 Jan;42(1):87-94. doi: 10.1007/s00264-017-3675-z. Epub 2017 Nov 12.
16. Boutsiadis A, Reynolds RJ, Saffarini M, Panisset JC. Factors that influence blood loss and need for transfusion following total knee arthroplasty. *Ann Transl Med*. 2017 Nov;5(21):418. doi: 10.21037/atm.2017.08.11.
17. Biazzo A, Silvestrini F, Manzotti A, Confalonieri N. Bicompartmental (uni plus patellofemoral) versus total knee arthroplasty: a match-paired study. *Musculoskelet Surg*. 2018 Apr 13. doi: 10.1007/s12306-018-0540-1.
18. Li Z¹, Liu D, Long G, Ke G, Xiao A, Tang P, Dong J. Association of tourniquet utilization with blood loss, rehabilitation, and complications in Chinese obese patients undergoing total knee arthroplasty: A retrospective study. *Medicine (Baltimore)*. 2017 Dec;96(49):e9030. doi: 10.1097/MD.00000000000009030.
19. Zhou K¹, Ling T¹, Wang H¹, Zhou Z², Shen B¹, Yang J¹, Kang P¹, Pei F¹. Influence of tourniquet use in primary total knee arthroplasty with drainage: a prospective randomised controlled trial. *J Orthop Surg Res*. 2017 Nov 14;12(1):172. doi: 10.1186/s13018-017-0683-z.
20. Dennis DA^{1,2,3,4}, Kittelson AJ⁵, Yang CC⁶, Miner TM⁶, Kim RH^{6,7,8}, Stevens-Lapsley JE⁵. Does Tourniquet Use in TKA Affect Recovery of Lower Extremity Strength and Function? A Randomized Trial. *Clin Orthop Relat Res*. 2016 Jan;474(1):69-77. doi: 10.1007/s11999-015-4393-8.
21. Harsten A¹, Bandholm T², Kehlet H³, Toksvig-Larsen S⁴. Tourniquet versus no tourniquet on knee-extension strength early after fast-track total knee arthroplasty; a randomized controlled trial. *Knee*. 2015 Mar;22(2):126-30. doi: 10.1016/j.knee.2014.12.010. Epub 2014 Dec 31.
22. Pfitzner T¹, von Roth P², Voerkelius N³, Mayr H³, Perka C², Hube R³. Influence of the tourniquet on tibial cement mantle thickness in primary total knee arthroplasty. *Knee Surg*

- Sports Traumatol Arthrosc. 2016 Jan;24(1):96-101. doi: 10.1007/s00167-014-3341-6. Epub 2014 Sep 25.
23. Tetro AM¹, Rudan JF. The effects of a pneumatic tourniquet on blood loss in total knee arthroplasty. *Can J Surg*. 2001 Feb;44(1):33-8.
 24. Vandebussche E¹, Duranthon LD, Couturier M, Pidhorz L, Augereau B. The effect of tourniquet use in total knee arthroplasty. [Int Orthop](#). 2002 Oct; 26(5): 306–309.
 25. Ta-Wei Tai; Chih-Wei Chang; Kuo-An Lai; Chii-Jeng Lin; Chyun-Yu Yang. Effects of Tourniquet Use on Blood Loss and Soft-Tissue Damage in Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial. *The Journal of Bone & Joint Surgery*. 94(24):2209–2215, DEC 2012
 26. Ejaz A¹, Laursen AC, Kappel A, Laursen MB, Jakobsen T, Rasmussen S, Nielsen PT. Faster recovery without the use of a tourniquet in total knee arthroplasty. *Acta Orthop*. 2014 Aug;85(4):422-6. doi: 10.3109/17453674.2014.931197. Epub 2014 Jun 23.
 27. Ozkunt O, Sariyilmaz K, Gemalmaz HC, Dikici F. The effect of tourniquet usage on cement penetration in total knee arthroplasty: A prospective randomized study of 3 methods. *Medicine (Baltimore)*. 2018 Jan;97(4):e9668. doi: 10.1097/MD.0000000000009668
 28. Parsch D, Kruger M, Moser MT, et al. Follow-up of 11-16 years after modular fixed-bearing TKA. *Int Orthop* 2009;33:431-5
 29. [Emmanuel Gibon](#), [Jean-Pierre Courpied](#), and [Moussa Hamadouche](#). Total joint replacement and blood loss: what is the best equation? *Int Orthop*. 2002;26(5):306-9. Epub 2002 Aug 2.