

# Riskfaktorer för ledprotesinfektion samt optimering av patient inför elektiv ledprotesoperation

---

## Slutrapport PRISS expertgrupp 1

Detta dokument ska ses som en sammanställning och värdering av idag bästa kända kunskap inom det beskrivna området. Innehållet kommer att fortlöpande uppdateras. Dokumentet har ingen föreskrivande funktion, och författarna kan inte i juridisk mening hållas ansvariga för innehållet.

### Innehåll

1. Inledning
2. Rekommendationer - kort sammanfattning
3. Rekommendationer - fördjupning och referenslista
4. Övriga faktorer och praktiska råd

## 1. Inledning

PRISS (ProtesRelaterade Infektioner Ska Stoppas) startades 2008 på initiativ av representanter från Svensk Ortopedisk Förening (SOF) och Lof (regionernas ömsesidiga försäkringsbolag). Samtliga ortopedkliniker i Sverige som utförde elektiva primär höft- och knäprotesoperationer deltog under åren 2009 – 2013 i projektet som innefattade självgranskning, platsbesök av en expertgrupp och implementering av föreslagna förbättringsåtgärder. Under arbetet framkom önskemål om en sammanställning av ”bästa idag kända arbetssätt” (bästa praxis) för att minska förekomsten av ledprotesinfektion. Projektets styrgrupp tillsatte därför expertgrupper inom 4 områden för att granska befintlig litteratur och ta fram expertdokument.

Expertgrupp 1 fick i uppdrag att beskriva:

- riskfaktorer för ledprotesinfektion
- hur patienten inför operation kan optimeras avseende dessa riskfaktorer
- optimal process för att säkerställa att korrekt förberedda patienter opereras

Arbetet resulterade i ett dokument som publicerades i november 2013 och reviderades 2015.

Dokumentet har hösten 2019 planerligt reviderats igen. I arbetet har deltagit: Maziar Mohaddes, Karin Svensson och Anna Stefánsdóttir (Svensk Ortopedisk Förening, SOF), Cecilia Rydén (Svenska Infektionsläkarföreningen, SILF), Inger Andersson (Riksföreningen för Operationssjukvård, RFOP), Ann Tammelin (Svensk Förening för Vårdhygien, SFVH), och Pelle Gustafson (Lof).

Vid revisionen var fokus på primär elektiv höft- och knäproteskirurgi och på faktorer som är kopplade till ökad risk för ledprotesinfektion. Många faktorer påverkar även andra utfallsvariabler, och genom

att systematiskt arbeta för lägre infektionsfrekvens bedömer vi att även andra skadetyper påverkas i positiv riktning. Också andra patientgrupper, vilka inte omfattas av dokumentet, bör kunna gynnas av dessa rekommendationer, även om alla delar inte per automatik kan överföras till annan kirurgi. Som underlag för rekommendationerna ligger en omfattande litteraturgenomgång samt expertgruppens samlade erfarenhet.

Sedan 2015 har ny kunskap tillkommit inom vissa områden. Många studier beskriver enskilda riskfaktorer och i några studier görs försök att analysera sambandet mellan olika riskfaktorer och hur kombinationer av riskfaktorer påverkar frekvensen ledprotesinfektion. Inom en mängd andra områden saknas ännu utvärderade metoder för att förbättra patienternas situation och effekten av riskreducerande åtgärder har studerats i mycket liten utsträckning.

I väntan på resultaten från ICM-mötet i Istanbul våren 2025 har Anna Stefánsdóttir för PRISS räkning hösten 2024 sett över dokumentets innehåll, så att det är aktuellt. En mer genomgående revision planeras hösten 2025.

På grundval av en för patient/närstående tydlig, öppet redovisad och samlad bedömning av risker och förväntade hälsovinster med ledproteskirurgi tas beslut om operation. I beslutet ska också vägas in patientens förmåga att ta ansvar för och klara av den pre – och postoperativa perioden. Ställningstagandet till om operation ska göras eller inte bör dokumenteras i patientens journal.

Väntetiden mellan beslut om operation och genomförande av operation bör utnyttjas för att åtgärda faktorer som kan relateras till patientens personliga förutsättningar och som kan utgöra en ökad risk för postoperativ infektion.

Vissa riskfaktorer, som samsjuklighet och underliggande sjukdom, t.ex. reumatologisk ledsjukdom, kan inte påverkas på annat sätt än att optimera patientens tillstånd och specifika behandling, så att när en patient kommer till operation har alla påverkbara riskfaktorer uppmärksamats och optimerats och patienten fått adekvat information. För samtliga patienter gäller att alla andra delar i vårdkedjan som t.ex. operationsmiljö, antibiotikaproylax och uppföljning alltid är välfungerande.

Trots bristen på fullt vetenskapligt underlag anses följande rekommendationer motiverade. Framtida studier kommer förhoppningsvis att ge bättre vägledning, inte minst vad gäller hur kombinationer av olika faktorer samspelar och hur effektiva risksänkande interventioner är.

Rutinkollen PRISS är ett enkelt verktyg för en verksamhet att själv skatta egen följsamhet till bästa praxis. Verktöget finns att ladda ner på: <https://lof.se/patientsakerhet/vara-projekt/rutinkollen>.

## 2. Rekommendationer – kort sammanfattning

- **Aktiv infektion** i led, hud eller mjukdelar, eller systemisk infektion (septikemi) utgör kontraindikation för ledprotesoperation (*stark evidens*).
- **ASA-klass**  $\geq 3$  är en riskfaktor för ledprotesinfektion (*stark evidens*). Behandling av samsjuklighet bör optimeras (*rekommendation, ingen evidens*).
- **Diabetes mellitus** är en riskfaktor för ledprotesinfektion (*stark evidens*). Höga Bglukosvärden (övre gränsvärde 10 mmol/l) och HbA1c-nivåer (övre gränsvärde 7 – 8 %, motsvarande 53 – 64 mmol/l) bör sänkas genom optimerad behandling (*rekommendation, måttlig evidens*).
- **Hb och blodtransfusion**: Lågt Hb (<120 g/L hos kvinnor, <130 g/L hos män) är en oberoende riskfaktor för ledprotesinfektion (*måttlig evidens*). Preoperativ optimering av lågt Hb samt åtgärder för att minska behovet av allogen blodtransfusion är att rekommendera (*rekommendation, måttlig evidens*).
- **Immunsuppression/immunbristsjukdom** är en riskfaktor (*stark evidens*) som bör uppmärksammas. Behandling föreslås om möjligt optimeras (*rekommendation, begränsad evidens*).
- **Övervikt/nutritionstatus**: Såväl övervikt som malnutrition är riskfaktorer för ledprotesinfektion (*stark evidens*). Patienter med BMI >40 kg/m<sup>2</sup> bör erbjudas hjälp med preoperativ viktnedgång (*rekommendation, avsaknad av evidens*) och patienter med undernäring bör remitteras till dietist (*rekommendation, avsaknad av evidens*).
- **Rökning** är en riskfaktor för ledprotesinfektion (*stark evidens*). Perioperativt rökstopp rekommenderas och hjälp med rökavvänjning ska erbjudas (*rekommendation, stark evidens*).
- **Missbruk/bruk** av alkohol (*stark evidens*) och/eller narkotika (*begränsad evidens*) är riskfaktorer för ledprotesinfektion. Missbruk bör uppmärksammas och patienter remitteras för bedömning och hjälp till åtgärd före operation (*rekommendation, begränsad evidens*). Socialstyrelsens nationella riktlinjer för prevention och behandling av ohälsosamma levnadsvanor bör användas som stöd.
- **Tandstatus** Uppenbart dålig tandstatus är en riskfaktor för ledprotesinfektion. Remiss till tandläkare för preoperativ sanering bör övervägas om uppenbart dåligt tandstatus föreligger (*rekommendation, avsaknad av evidens*).
- **Preoperativ dekolonisering** av hud reducerar mängden hudbakterier. Minst två helkroppstvättar med klorhexidin-innehållande tvål föreslås genomföras preoperativt (*rekommendation, begränsad evidens*).

Enligt evidensgradering använd vid det internationella konsensusmötet om ledprotesinfektion (International Consensus Meeting on Prosthetic Joint Infections, ICM 2018). Fullständigt dokument från mötet finns på: <https://icmphilly.com/document/icm-2018-hip-and-knee-document/>

I fall där det inte finns tillräckligt med evidens (ofta på grund av brist på forskning) har författargruppen till föreliggande dokument tagit ställning genom en rekommendation, som även baseras på de studier som refereras i respektive avsnitt, men som inte återfinns i dokumentet från ICM 2018-mötet.

### 3. Rekommendationer – fördjupning och referenslistor

**3.1 Aktiv infektion** i led, hud eller mjukdelar, eller systemisk infektion (septikemi) utgör kontraindikation för ledprotesoperation (*stark evidens*).

Pågående systemisk infektion är en stark kontraindikation för planerad ledprotesoperation [1]. Aktiv pågående infektion i den led som ska protesförsörjas utgör en mycket stark riskfaktor för ledprotesinfektion [2]. Det är oklart hur lång tid behöver gå från behandling för septisk artrit tills ledprotesoperation. Preoperativ aspiration för odling och kontroll av leukocytvärde kan övervägas, liksom perioperativa vävnadsodlingar och användning av antibiotikacement innehållande riktad antibiotika [3]. Även pågående muskuloskeletal infektion i annan kroppsdel utgör en ökad risk för ledprotesinfektion. Tidigare infekterad artroplastik i annan led ökar även det risken för infektion vilket bör beaktas både pre- och peroperativt [4]. Pågående eksem, sår eller ytlig infektion kring operationsområdet är en kontraindikation till planerad ledprotesoperation, och en planerad operation ska skjutas upp till dess tillståndet är behandlat och utläkt. Samma gäller för infektioner på övriga delar av hudkostymen.

Rutinmässig screening för bakteriuri rekommenderas inte [3, 5] och behandling av asymtomatisk bakteriuri kan leda till selektion av mer resistenta bakterier.

#### Referenser

1. Fitzgerald RH Jr, Nolan DR, Ilstrup DM, et al. Deep wound sepsis following total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1977; 59(7): 847–55
2. Cherney DL, Amstutz HC. Total hip replacement in the previously septic hip. *J Bone Joint Surg Am.* 1983; Dec; 65(9): 1256–65
3. International Consensus on Periprosthetic Joint Infection 2013 <http://www.msina.org/internationalconsensus/>
4. Chalmers BP, Weston JT, Osmon DR, et al. Prior hip or knee prosthetic joint infection in another joint increases risk three-fold of prosthetic joint infection after primary total knee arthroplasty: a matched control study. *Bone Joint J.* 2019 Jul; 101-B (7\_Supple\_C):91-97.
5. Berbari EF, Osmon DR, Lahr B, et al. The Mayo Prosthetic Joint Infection Risk Score: Implication for Surgical Site Infection Reporting and Risk Stratification. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2012; 33(08): 774–81.

### **3.2 ASA-klass $\geq 3$ är en riskfaktor för ledprotesinfektion (*stark evidens*). Behandling av samsjuklighet bör optimeras (*rekommendation, ingen evidens*).**

Flera studier visar enhälligt att vid hög ASA-klass, definierat som ASA  $\geq 3$ , ökar risken för postoperativa komplikationer, inklusive sårinfektion och ledprotesinfektion [1-7]. I en prospektiv observationell studie på 9 245 patienter vilka erhöill höft- eller knäprotes pekades hög ASA-klass ut som en viktig prediktor för senare ledprotesinfektion [2]. En fall-kontrollstudie inkluderade 339 fall av ledprotesinfektion samt ett lika stort antal kontroller beskrev också att högre ASA-klass var en oberoende riskfaktor för ledprotesinfektion [5]. Det finns inte tillräcklig forskning över huruvida preoperativ optimering av samsjuklighet reducerar risken för ledprotesinfektion. Dock föreslås med hänsyn till konsekvenserna av ledprotesinfektion att man bör försöka preoperativt optimera samsjuklighet trots avsaknad av evidens [8].

#### **Referenser**

1. Ridgeway S, Wilson J, Charlet A, et al. Infection of the surgical site after arthroplasty of the hip. *J Bone Joint Surg Br.* 2005;87(6):844-50.
2. Pulido L, Ghanem E, Joshi A, et al. Periprosthetic joint infection: the incidence, timing, and predisposing factors. *Clin Orthop Relat Res.* 2008;466(7):1710-5.
3. Namba RS, Inacio MC, Paxton EW. Risk factors associated with deep surgical site infections after primary total knee arthroplasty: an analysis of 56,216 knees. *J Bone Joint Surg Am.* 2013;95(9):775-82.
4. Namba RS, Inacio MC, Paxton EW. Risk factors associated with surgical site infection in 30,491 primary total hip replacements. *J Bone Joint Surg Br.* 2012;94(10):1330-8.
5. Berbari EF, Hanssen AD, Duffy MC, et al. Risk factors for prosthetic joint infection: case-control study. *Clin Infect Dis.* 1998;27(5):1247-54.
6. Belmont PJ, Jr., Goodman GP, Waterman BR, et al. Thirty-day postoperative complications and mortality following total knee arthroplasty: incidence and risk factors among a national sample of 15,321 patients. *J Bone Joint Surg Am.* 2014;96(1):20-6.
7. Ferguson RJ, Silman AJ, Combescure C, et al. ASA class is associated with early revision and reoperation after total hip arthroplasty: an analysis of the Geneva and Swedish Hip Arthroplasty Registries. *Acta Orthop.* 2019; Aug; 90(4):324-330
8. Triantafyllopoulos GK, Soranoglou VG, Memtsoudis SG, et al. Rate and Risk Factors for Periprosthetic Joint Infection Among 36,494 Primary Total Hip Arthroplasties. *J Arthroplasty.* 2018;33(4):1166-70.

**3.3 Diabetes mellitus (DM)** är en riskfaktor för ledprotesinfektion (*stark evidens*). Höga B-glukosvärden (övre gränsvärde 10 mmol/l) och HbA1c-nivåer (övre gränsvärde 7 – 8 %, motsvarande 53 – 64 mmol/l) bör sänkas genom optimerad behandling (*rekommendation, måttlig evidens*).

DM är en välkänd och betydande riskfaktor för sårinfektion och ledprotesinfektion [1-11]. En prospektiv studie på 1 214 konsekutiva patienter med knäprotes visade att risken för ledprotesinfektion inom ett år var sju-falt högre bland patienter med DM. Kombinationen övervikt och diabetes ökade denna risk ytterligare [12]. Det finns inte någon säker skillnad avseende förekomst av ledprotesinfektion när man jämförde insulinbehandlade patienter med diabetes med de med annan behandling [11].

DM identifierades också som riskfaktor för ledprotesinfektion i en studie på 4 241 primära och sekundära höft- och knäproteser men preoperativ undersökning av HbA1c gav ingen prognostisk vägledning [13]. Det saknas tillräcklig evidens för att kunna ange ett tröskelvärde på HbA1c för ökad komplikationsrisk inom ortopedisk kirurgi [14]. Vid förhöjda blodsockervärden, maximala blodsockernivåer och HbA1c-värden >6,7 % har man funnit klara samband med sårinfektion [15]. En studie med 6 088 diabetespatienter som genomgick ledprotesoperation fann att ett HbA1c-värde >7 % var associerat med en linjär ökning av antalet postoperativa komplikationer [16]. Att HbA1c >7 % skulle vara ett tröskelvärde för just ledprotesinfektion har dock ej kunnat bevisas. I en annan studie fann man inte en ökad infektionsrisk efter knäprotesoperation vid detta värde [17]. När sambandet mellan postoperativa komplikationer efter ledprotesoperation och HbA1c-nivåer som oberoende faktor analyserades bland 1 118 patienter förelåg en tydlig ökning av komplikationsrisken vid HbA1c-nivåer >7,5 % [18], och för höftprotesoperation fann man en ökad risk för sårinfektion och ledprotesinfektion vid detta värde [3]. HbA1c >8 % har visats vara en oberoende riskfaktor för djup sårinfektion efter knäprotesoperation [14, 19].

Förhöjda blodsockervärden preoperativt och omedelbart postoperativt är associerat med ökad risk för infektion, oavsett om patienten hade DM eller ej [17]. Förhöjda postoperativa blodsockernivåer ökar risken för infektionskomplikationer efter knäprotesoperation (n=833) oberoende om patienten har DM eller ej [20].

Enligt ICM 2018 rekommenderas, i full vetskap om att definitiva bevis för effekt saknas, att åtgärder vidtas för att uppnå normala blodglukosnivåer under hela den perioperativa perioden. Likaså rekommenderas åtgärder för att optimera patientens diabetesbehandling inför operation samt att visa stor tveksamhet i att erbjuda patienter med fastblodglukos över 10 mmol/l och HbA1c >7,5 % en elektiv ledprotesoperation [21]. Ytterligare forskning krävs för att fastställa om screening för ickesymptomatisk hyperglykemi har någon effekt på risken för ledprotesinfektion.

## Referenser

1. Vannini P, Ciavarella A, Olmi R, et al. Diabetes as pro-infective risk factor in total hip replacement. Acta Diabetol Lat. 1984;21(3):275-80.
2. Witso E. The role of infection-associated risk factors in prosthetic surgery. Hip Int. 2012;22 Suppl 8:S5-8.
3. Viens NA, Hug KT, Marchant MH, et al. Role of diabetes type in perioperative outcomes after hip and knee arthroplasty in the United States. J Surg Orthop Adv. 2012;21(4):253-60.
4. Bozic KJ, Lau E, Kurtz S, et al. Patient-related risk factors for postoperative mortality and periprosthetic joint infection in medicare patients undergoing TKA. Clin Orthop Relat Res. 2012;470(1):130-7.

5. Bozic KJ, Lau E, Kurtz S, et al. Patient-related risk factors for periprosthetic joint infection and postoperative mortality following total hip arthroplasty in Medicare patients. *J Bone Joint Surg Am.* 2012;94(9):794-800.
6. Song KH, Kim ES, Kim YK, et al. Differences in the risk factors for surgical site infection between total hip arthroplasty and total knee arthroplasty in the Korean Nosocomial Infections Surveillance System (KONIS). *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2012;33(11):1086-93.
7. Malinzak RA, Ritter MA, Berend ME, et al. Morbidly obese, diabetic, younger, and unilateral joint arthroplasty patients have elevated total joint arthroplasty infection rates. *J Arthroplasty.* 2009;24(6 Suppl):84-8.
8. Lai K, Bohm ER, Burnell C, et al. Presence of medical comorbidities in patients with infected primary hip or knee arthroplasties. *J Arthroplasty.* 2007;22(5):651-6.
9. Espehaug B, Havelin LI, Engesaeter LB, et al. Patient-related risk factors for early revision of total hip replacements. A population register-based case-control study of 674 revised hips. *Acta Orthop Scand.* 1997;68(3):207-15.
10. Peersman G, Laskin R, Davis J, et al. Infection in total knee replacement: a retrospective review of 6489 total knee replacements. *Clin Orthop Relat Res.* 2001(392):15-23.
11. Jansen E, Nevalainen P, Eskelinen A, et al. Obesity, diabetes, and preoperative hyperglycemia as predictors of periprosthetic joint infection: a single-center analysis of 7181 primary hip and knee replacements for osteoarthritis. *J Bone Joint Surg Am.* 2012;94(14):e101.
12. Dowsey MM, Choong PF. Obese diabetic patients are at substantial risk for deep infection after primary TKA. *Clin Orthop Relat Res.* 2009;467(6):1577-81.
13. Iorio R, Williams KM, Marcantonio AJ, et al. Diabetes mellitus, hemoglobin A1C, and the incidence of total joint arthroplasty infection. *J Arthroplasty.* 2012;27(5):726-9 e1.
14. Han HS, Kang SB. Relations between long-term glycemic control and postoperative wound and infectious complications after total knee arthroplasty in type 2 diabetics. *Clin Orthop Surg.* 2013;5(2):118-23.
15. Stryker LS, Abdel MP, Morrey ME, et al. Elevated postoperative blood glucose and preoperative hemoglobin A1C are associated with increased wound complications following total joint arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2013;95(9):808-14, S1-2.
16. Harris AH, Bowe TR, Gupta S, et al. Hemoglobin A1C as a marker for surgical risk in diabetic patients undergoing total joint arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2013;28(8 Suppl):25-9.
17. Mraovic B, Suh D, Jacovides C, et al. Perioperative hyperglycemia and postoperative infection after lower limb arthroplasty. *J Diabetes Sci Technol.* 2011;5(2):412-8.
18. Goldstein DT, Durinka JB, Martino N, et al. Effect of preoperative hemoglobin A(1c) level on acute postoperative complications of total joint arthroplasty. *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 2013;42(10):E88-90.
19. Kurtz SM, Ong KL, Lau E, et al. Prosthetic joint infection risk after TKA in the Medicare population. *Clin Orthop Relat Res.* 2010;468(1):52-6.
20. Reategui D, Sanchez-Etayo G, Nunez E, et al. Perioperative hyperglycaemia and incidence of postoperative complications in patients undergoing total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2015;23(7):2026-31.
21. ICM Hip And Knee. International Consensus Meeting; Philadelphia 2018.

**3.4 Hb och blodtransfusion:** Lågt Hb (<120 g/L hos kvinnor, <130 g/L hos män) är en oberoende riskfaktor för ledprotesinfektion (*måttlig evidens*). Preoperativ optimering av lågt Hb samt åtgärder för att minska behovet av allogen blodtransfusion är att rekommendera (*rekommendation, måttlig evidens*).

20 – 50 % av patienter som genomgår total höft- eller knäartroplastik är i behov av blodtransfusion [1 – 7]. Lågt preoperativt Hb identifierades som en riskfaktor för sårinfektion i en studie där man undersökte 8 111 patienter som genomgått primär eller revisionsplastik. Högst andel sårinfektion hade patienter med preoperativt Hb under 100 g/L [8]. Preoperativ anemi (definierad som Hb <120 g/L för kvinnor respektive <130 g/L för män) förekom hos 19,6 % i en prospektiv studie med 15 722 patienter. Patienter med anemi hade en högre incidens (4,3 %) av ledprotesinfektion jämfört med icke anemiska patienter (2 %). Patienter med anemi hade även en högre förekomst av samsjuklighet och fick i större utsträckning (44 %) allogen blodtransfusion jämfört med icke-anemiska (13 %) [1]. Det finns även forskning som visar att öppen debridering och utbyte av plastkomponenter hos patienter med ledprotesinfektion inte lyckas i lika stor utsträckning hos patienter med preoperativ anemi [9].

Det är ännu inte klarlagt om det är själva anemin eller om det är behandlingen med blodtransfusion som ger patienter en högre risk för sårinfektion och/eller ledprotesinfektion. Allogen blodtransfusion har identifierats som en oberoende riskfaktor för sårinfektion och/eller ledprotesinfektion [10]. Den direkta mekanismen är dock inte helt klarlagd. En studie visade OR 2,1 för ledprotesinfektion för patienter med allogen transfusion jämfört med icke-transfunderade [11]. I en studie (n=12 000 patienter) visade man att risken för ledprotesinfektion var signifikant ökad (9,9 %) för de patienter som fått allogen transfusion jämfört med patienter som inte fått detta, alternativt fått autologt blod (7,9 %) [7]. Det fanns en ökad incidens av postoperativ infektion (sårinfektion inräknad) för de som fått allogen blodtransfusion jämfört med autolog transfusion [3, 4]. En studie (n=3 996) påvisade en ökad incidens av just sårinfektion för de som fått allogen blodtransfusion (4 %) jämfört med för dem som fått autolog transfusion (1 %) [2].

Antalet allogena blodtransfusioner kan begränsas genom att använda program för hur man hanterar blodtransfusion i samband med ledproteskirurgi [2, 12]:

- 1) Användning av tranexamsyra [7, 13, 14].
- 2) En återhållsam inställning till blodtransfusion där man för varje patient väger för- mot nackdelar.
- 3) Preoperativ substitutionsbehandling av anemi. Exempelvis järnsubstitution till patienter med utredd järnbristanemi (peroral behandling om intervallet mellan utredning och kirurgi överstiger 6 veckor, kontroll av blodvärdet efter 4 veckor) [15]. Det behövs dock fortsatt forskning på effekten av järnsubstitutionsbehandling på riskreduktion för postoperativa komplikationer [16]. Erythropoietin rekommenderas ej som rutin, men kan övervägas till de som ej kan genomgå behandling med blodtransfusion (religiösa skäl) [17].
- 4) Perioperativ användning av Cellsaver eller annan utrustning för autotransfusion av kroppseget blod.

## Referenser

1. Greenky M, Gandhi K, Pulido L, et al. Preoperative anemia in total joint arthroplasty: is it associated with periprosthetic joint infection? *Clin Orthop Relat Res.* 2012;470(10):2695-701.
2. Rosencher N, Boucebcı KJ, Menichella G, et al. Orthopaedic Surgery Transfusion Haemoglobin European Overview: the OSTEO study (extended abstract). *Transfus Clin Biol.* 2001;8(3):211-3.
3. Bierbaum BE, Callaghan JJ, Galante JO, et al. An analysis of blood management in patients having a total hip or knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1999;81(1):2-10.
4. Innerhofer P, Klingler A, Klimmer C, et al. Risk for postoperative infection after transfusion of white blood cell-filtered allogeneic or autologous blood components in orthopedic patients undergoing primary arthroplasty. *Transfusion.* 2005;45(1):103-10.
5. Saleh E, McClelland DB, Hay A, et al. Prevalence of anaemia before major joint arthroplasty and the potential impact of preoperative investigation and correction on perioperative blood transfusions. *Br J Anaesth.* 2007;99(6):801-8.
6. Danninger T, Rasul R, Poeran J, et al. Blood transfusions in total hip and knee arthroplasty: an analysis of outcomes. *ScientificWorldJournal.* 2014;2014:623460.
7. Friedman R, Homering M, Holberg G, et al. Allogeneic blood transfusions and postoperative infections after total hip or knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2014;96(4):272-8.
8. Rasouli MR, Restrepo C, Maltenfort MG, et al. Risk factors for surgical site infection following total joint arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2014;96(18):e158.
9. Swenson RD, Butterfield JA, Irwin TJ, et al. Preoperative Anemia Is Associated With Failure of Open Debridement Polyethylene Exchange in Acute and Acute Hematogenous Prosthetic Joint Infection. *J Arthroplasty.* 2018;33(6):1855-60.
10. Everhart JS, Sojka JH, Mayerson JL, et al. Perioperative Allogeneic Red Blood-Cell Transfusion Associated with Surgical Site Infection After Total Hip and Knee Arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2018;100(4):288-94.
11. Pulido L, Ghanem E, Joshi A, et al. Periprosthetic joint infection: the incidence, timing, and predisposing factors. *Clin Orthop Relat Res.* 2008;466(7):1710-5.
12. Keating EM, Meding JB. Perioperative blood management practices in elective orthopaedic surgery. *J Am Acad Orthop Surg.* 2002;10(6):393-400.
13. Alshryda S, Sarda P, Sukeik M, et al. Tranexamic acid in total knee replacement: a systematic review and meta-analysis. *J Bone Joint Surg Br.* 2011;93(12):1577-85.
14. Sukeik M, Alshryda S, Haddad FS, et al. Systematic review and meta-analysis of the use of tranexamic acid in total hip replacement. *J Bone Joint Surg Br.* 2011;93(1):39-46.
15. Munoz M, Acheson AG, Auerbach M, et al. International consensus statement on the peri-operative management of anaemia and iron deficiency. *Anaesthesia.* 2017;72(2):233-47.
16. Munting KE, Klein AA. Optimisation of pre-operative anaemia in patients before elective major surgery - why, who, when and how? *Anaesthesia.* 2019;74 Suppl 1:49-57.
17. Klein AA, Bailey CR, Charlton A, et al. Association of Anaesthetists: anaesthesia and peri-operative care for Jehovah's Witnesses and patients who refuse blood. *Anaesthesia.* 2019;74(1):74-82.

### 3.5 Immunsuppression/immunbristsjukdom är en riskfaktor (*stark evidens*) som bör uppmärksammas. Behandling föreslås om möjligt optimeras (*rekommendation, begränsad evidens*)

Det finns ingen enhetlig definition av immunsuppression, men i en fall-kontrollstudie från USA definierades immunsuppression som närvaro av något av följande tillstånd: reumatoid artrit, pågående behandling med kortison/immunsupprimerande läkemedel, diabetes mellitus, malignitet och kronisk njursjukdom. Immunsupprimerade patienter enligt denna definition hade högre risk för infektion (risk ratio i multivariat analys 2,0) [1].

Patienter med **reumatoid artrit** (RA) som fått höftprotes har i de nordiska artroplastikregistren visats eventuellt ha högre revisionsrisk på grund av ledprotesinfektion än artrospatienter (OA), (RR = 1,3, 95 % CI: 1,0–1,6) [2]. Efter knäprotesoperation är skillnaden i revisionsfrekvens på grund av ledprotesinfektion något större mellan RA och OA patienter både i det svenska [3] och norska knäprotesregistret (RR 1,6, 95 % CI 1,1–2,4) [4].

Det råder delade uppfattningar om vilka antireumatiska läkemedel som ska sättas ut inför elektiv protesoperation, samt i så fall tidpunkten för såväl utsättande som återinsättande. När det gäller metotrexat finns evidens för att utsättande inte leder till färre infektioner, men däremot till ökad aktivitet i grundsjukdomen hos ett antal patienter [5], och det råder konsensus om att det inte behöver sättas ut.

I de rekommendationer som WHO publicerade 2016 uppges att immunsupprimerande behandling inte behöver avbrytas inför operation, men evidensen bakom rekommendationen anges som låg ("very low quality of evidence retrieved") [6] och bland reumatologer och ortopedier råder allmänt mer försiktig inställning. Svensk Reumatologisk Förening har tagit fram en sammanställning för hantering av antireumatiska läkemedel vid elektiv ortopedisk kirurgi (<https://riktlinjer.svenskreumatologi.se/riktlinjer-och-rekommendationer/hantering-av-antireumatiskaläkemedel-vid-elektiv-reumakirurgi/>). ICM-mötet 2018 hade samma inställning, vilken hämtades från den amerikanska reumatologiska föreningen och den amerikanska höft- och knäföreningen [7]. Det saknas dock bra studier och de som finns har visat motstridiga resultat. Vid Skånes

Universitetssjukhus har sedan 2006 biologiska läkemedel i gruppen TNF-hämmare inte satts ut i samband med ortopedisk kirurgi och någon ökad frekvens av ledprotesinfektion kunde i en mindre prospektiv studie inte påvisas [8]. Fortsatt uppföljning har inte visat på några tecken till ökad infektionsrisk då patienter fått en primär höft- eller knäprotes utan att göra uppehåll i behandling med TNF-hämmare [personlig information, Anna Stefánsdóttir].

Utifrån kunskap om farmakokinetik och teoretiska risker för komplikationer rekommenderas att patienter som behandlas med rituximab som regel inte opereras inom 4 månader efter behandling. Patienter som behandlas med abatacept eller tocilizumab bör inte opereras inom 2 veckor efter senaste behandling. När det gäller de nya januskinashämmarna (JAK-hämmare) saknas information och som försiktighetsåtgärd rekommenderas uppehåll i 1 vecka före operation. Allmänt gäller att läkemedlen återinsätts senast 2 veckor efter operation, förutsatt att inga sår-läkningsproblem uppstår.

Det har visats finnas samband mellan intraartikulära steroidinjektioner de senaste 3 månaderna före höftproteskirurgi och infektionsfrekvens [9]. Det saknas bra studier av effekten på knäproteser [10], men det finns ingen anledning att tro att skulle vara skillnad mellan höft och knäleder i denna aspekt.

För patienter med känd **levercirrhos** finns graderingssystem (Child-Pugh scoring system och Model for End-stage Liver Disease (MELD)). I en nationell studie från Danmark påvisades ökad risk för komplikationer efter primär höft- och knäproteskirurgi hos patienter med mer avancerad cirrhos, bland annat högre risk för ledprotesinfektion (3,1 % vs 1,4 %) [12]. Liknande resultat har redovisats i stor amerikansk studie (höftproteskirurgi 3,7 % och knäproteskirurgi 2,7 %) [13].

Patienter med **hepatit C** har visats ha högre komplikationsfrekvens, bland annat ledprotesinfektion [14] och ett samband har visats mellan grad av leverfibros och infektionsrisk [15]. Det finns inga belägg för att rutinmässig screening av leverfunktion kan sänka risken för ledprotesinfektion, men patienter med känd leversjukdom måste informeras om ökade risker i samband med kirurgi. Riskbedömning bör göras i samråd med gastroenterolog.

Patienter med svår **njursvikt** som kräver dialysbehandling eller transplantation har visats ha förhöjd risk för infektion efter höft- och knäartroplastik [16, 17]. Komplikationsfrekvensen är starkt kopplad till graden av njursjukdom med över 200 % ökad risk bland de med kronisk njursjukdom grad 4 – 5 jämfört med andra [18]. Inför primär höft- eller knäproteskirurgi bör njurfunktion kontrolleras med serumkreatinin. Utifrån det kan en rimlig uppskattning göras av kreatininclearance.

Patienter som genomgått **organtransplantation** står i regel på livslång immunsupprimerande behandling som inte kan avbrytas i samband med operation. I en stor studie från USA hade organtransplanterade högre komplikationsfrekvens efter primär knäprotesoperation än icketransplanterade, bland annat högre frekvens ledprotesinfektion [19]. **Malignitet** har identifierats som riskfaktor för ledprotesinfektion [20].

**Hiv-smittade** patienter har i en registerstudie från USA visat sig ha högre risk för tidig infektion efter primär knäproteskirurgi (OR=2,8) [21]. Samma grupp har granskat primär höftproteskirurgi och funnit högre frekvens av allvarliga komplikationer, men skillnaderna var små (OR 1,5) och de drar slutsatsen att det inte finns skäl att avråda patienter med välbehandlad Hiv-infektion från proteskirurgi [22].

## Referenser

1. Berbari EF, Osmon DR, Lahr B, et al. The Mayo prosthetic joint infection risk score: implication for surgical site infection reporting and risk stratification. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2012;33(8):774-781.
2. Schrama JC, Fenstad AM, Dale H, et al. Increased risk of revision for infection in rheumatoid arthritis patients with total hip replacements. *Acta Orthop.* 2015;86(4):469-476.
3. Svenska knäprotesregistret. *Årsrapport.*; 2019. ([www.knee.se](http://www.knee.se))
4. Schrama JC, Espehaug B, Hallan G, et al. Risk of Revision for Infection in Primary Total Hip and Knee Arthroplasty in Patients With Rheumatoid Arthritis Compared With Osteoarthritis : A Prospective , Population-Based Study on 108 , 786 Hip and Knee Joint Arthroplasties From the Norwegian Arthrop. *Arthritis Care & Research* 2010;62(4):473-479.
5. Loza E, Martinez-Lopez JA, Carmona L. A systematic review on the optimum management of the use of methotrexate in rheumatoid arthritis patients in the perioperative period to minimize perioperative morbidity and maintain disease control. *Clin Exp Rheumatol.* 27(5):856-862.

6. Allegranzi B, Bischoff P, de Jonge S, et al. New WHO recommendations on preoperative measures for surgical site infection prevention: an evidence-based global perspective. *Lancet Infect Dis*. 2016;3099(16):1-16.
7. Goodman SM, Springer B, Guyatt G, et al. 2017 American College of Rheumatology / American Association of Hip and Knee Surgeons Guideline for the Perioperative Management of Antirheumatic Medication in Patients With Rheumatic Diseases Undergoing Elective Total Hip or Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2017;32(9):2628-2638.
8. Berthold E, Geborek P, Gülfe A. Continuation of TNF blockade in patients with inflammatory rheumatic disease. An observational study on surgical site infections in 1,596 elective orthopedic and hand surgery procedures. *Acta Orthop*. 2013;84(5):495-501.
9. Schairer WW, Nwachukwu BU, Mayman DJ, et al. Preoperative Hip Injections Increase the Rate of Periprosthetic Infection After Total Hip Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2016;31(9):166-169.
10. Marsland D, Mumith A, Barlow IW. Systematic review: The safety of intra-articular corticosteroid injection prior to total knee arthroplasty. *Knee*. August 2013.
11. Tiberi JV, Hansen V, El-Abbadi N, et al. Increased complication rates after hip and knee arthroplasty in patients with cirrhosis of the liver. *Clin Orthop Relat Res*. 2014; 472(9): 2774-8
12. Deleuran T, Vilstrup H, Overgaard S, et al. Cirrhosis patients have increased risk of complications after hip or knee arthroplasty A Danish population-based cohort study. 2015;86(1):108-113.
13. Jiang SL, Schairer WW, Bozic KJ. Increased Rates of Periprosthetic Joint Infection in Patients With Cirrhosis Undergoing Total Joint Arthroplasty. 2014:2483-2491.
14. Best MJ, Buller LT, Klika AK, et al. Increase in Perioperative Complications Following Primary Total Hip and Knee Arthroplasty in Patients With Hepatitis C Without Cirrhosis. *J Arthroplasty*. 2015;30(4):663-668.
15. Orozco F, Post ZD, Baxi O, et al. Fibrosis in Hepatitis C Patients Predicts Complications After Elective Total Joint Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2014;29(1):7-10.
16. Cavanaugh PK, Chen AF, Rasouli MR, et al. Complications and Mortality in Chronic Renal Failure Patients Undergoing Total Joint Arthroplasty : A Comparison Between Dialysis and Renal Transplant Patients. *J Arthroplasty*. 2016;31(2):465-472.
17. Miric A, Inacio MC, Namba RS. Can total knee arthroplasty be safely performed in patients with chronic renal disease? *Acta Orthop*. 2014;85(1):71-78.
18. Warth LC, Pugely AJ, Martin CT, et al. Total Joint Arthroplasty in Patients with Chronic Renal Disease: Is It Worth the Risk? *J Arthroplasty*. 2015;30(9):51-54.
19. Navale S, Barsoum W. HHS Public Access. 2016;30(10):1716-1723.
20. Berbari EF, Osmon DR, Lahr B, et al. The Mayo Prosthetic Joint Infection Risk Score: Implication for Surgical Site Infection Reporting and Risk Stratification. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2012;33(08):774781.
21. Boylan MR, Basu N, Naziri Q, et al. Does HIV Infection Increase the Risk of Short-Term Adverse Outcomes Following Total Knee Arthroplasty? *J Arthroplasty*. 2015; 30(9): 1629-32.
22. Naziri Q, Boylan MR, Issa K, et al. Does HIV Infection Increase the Risk of Perioperative Complications After THA? A Nationwide Database Study. *Clin Orthop Relat Res*. 2015:581-586.

**3.6 Övervikt/nutritionstatus** Såväl övervikt som malnutrition är riskfaktorer för ledprotesinfektion (*stark evidens*). Patienter med BMI >40 kg/m<sup>2</sup> bör erbjudas hjälp med preoperativ viktnedgång (*rekommendation, avsaknad av evidens*) och patienter med undernäring bör remitteras till dietist (*rekommendation, avsaknad av evidens*).

Flera studier har visat att patienter med högt BMI löper ökat risk för postoperativ sårinfektion. En metaanalys av 15 studier vid THA visade att patienter med övervikt hade tre gånger högre risk för sårinfektion [1]. Enligt en svensk studie gav högre BMI-klassificering en ökande risk för revision av ledprotesen på grund av infektion [2]. Övervikt var en oberoende riskfaktor för förlängt sårläggning med ökad risk för djup infektion vid total höftartroplastik samt en oberoende riskfaktor för djup infektion vid total knäledsartroplastik [3].

Det finns inget tröskelvärde för ökande BMI och infektionsrisk [4]. För 1 071 patienter med total knäledsplastik och 1 813 patienter med total höftledsplastik sågs i knäledsplastikgruppen en signifikant högre infektionsfrekvens redan vid BMI >35 kg/m<sup>2</sup> [2]. I en annan studie ökade infektionsrisken först vid BMI >40 [4]. Patienter med BMI över 40 har en tre gånger högre risk för ledprotesinfektion, och för total knäledsplastik föreslås BMI >40 som gräns för insatser [5]. ICM 2018-gruppen rekommenderar att patienter med BMI över 40 bara opereras efter noggrant övervägande av förhållandet risk/vinst, eftersom flera typer av komplikationer är vanligare i denna grupp. Även i gruppen med BMI 30 – 40 måste den ökade risken för komplikationer beaktas [6]. Underdosering av antibiotika ska beaktas för patienter med övervikt.

Några studier av kontrollerad viktnedgång inför protesoperation har vi inte funnit. I en stor registerstudie av nästan 15 000 patienter hade 12 % av total höftledsplastikpatienter och 18 % av total knäledsplastikpatienter tappat mer än 5 % av kroppsvikten året innan operation. Ingen skillnad kunde påvisas vad gäller infektionsfrekvens eller återinläggning [4]. Trots viktning var det dock få som kom under BMI 30. Samma författare har publicerat en annan studie där de rapporterar att patienter som gått ner i vikt året innan operation hade högre risk för postoperativ sårinfektion [7].

Undervikt (BMI <18,5) kan innebära en högre risk för postoperativ infektion efter protesförsörjning. För total höftledsplastik var undervikt en oberoende riskfaktor för återinläggning, där största delen av återinläggningarna berodde på postoperativ infektion [8]. Underviktiga patienter med total knäledsplastik hade en högre risk för postoperativ sårinfektion än normalviktiga [9]. Däremot ska också poängteras att det finns forskning som inte påvisar högre risk för ledprotesinfektion för underviktiga personer [10]. För närvarande finns det ingen forskning om en ökning av BMI hos underviktiga patienter innebär en riskreduktion för postoperativ sårinfektion och/eller ledprotesinfektion.

Undervikt skulle kunna vara ett indirekt mått på dåligt nutritionstatus, det är dock viktigt att notera att även patienter med högt BMI kan vara undernärda. I en amerikansk studie var 43 % av patienter med övervikt (BMI >30) undernärda [11]. Hypoalbuminemi kan vara en viktigare riskfaktor för komplikationer än övervikt [12]. Det finns ett flertal studier som har visat på ökad infektionsrisk hos patienter med lågt albumin (<35 mg/L) eller lågt antal lymfocyter (<1,5 x 10<sup>9</sup>/L) [13 – 15]. I en sammanfattande artikel [13] rekommenderas nutritionsscreening med s-albumin och lymfocyter av selekterade riskpatienter och kontakt med dietist vid behov. Vid diagnostiserad malnutrition föreslås framskjuten operation och behandling för att förbättra nutritionstatus.

Det saknas evidens för preoperativ viktnedgång för patienter med övervikt med hänsyn till infektionsrisk. Det saknas även evidens för preoperativ viktuppgång för patienter med undervikt. Trots avsaknad av evidens föreslås att patienter med övervikt (BMI >40) bör remitteras för hjälp med preoperativ viktnedgång och att undernärda patienter (albumin <35 mg/L) bör remitteras till dietist.

## Referenser

1. Haverkamp D, Klinkenbijn MN, Somford MP, et al. Obesity in total hip arthroplasty--does it really matter? A meta-analysis. *Acta Orthop*. 2011;82(4):417-22.
2. Namba RS, Paxton L, Fithian DC, et al. Obesity and perioperative morbidity in total hip and total knee arthroplasty patients. *J Arthroplasty*. 2005;20(7 Suppl 3):46-50.
3. Patel VP, Walsh M, Sehgal B, et al. Factors associated with prolonged wound drainage after primary total hip and knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2007;89(1):33-8.
4. Inacio MC, Kritz-Silverstein D, Raman R, et al. The impact of pre-operative weight loss on incidence of surgical site infection and readmission rates after total joint arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2014;29(3):458-64 e1.
5. McElroy MJ, Pivec R, Issa K, et al. The effects of obesity and morbid obesity on outcomes in TKA. *J Knee Surg*. 2013;26(2):83-8.
6. ICM Hip And Knee. International Consensus Meeting; Philadelphia 2018.
7. Inacio MC, Kritz-Silverstein D, Raman R, et al. The risk of surgical site infection and re-admission in obese patients undergoing total joint replacement who lose weight before surgery and keep it off postoperatively. *Bone Joint J*. 2014;96-B(5):629-35.
8. Saucedo JM, Marecek GS, Wanke TR, et al. Understanding readmission after primary total hip and knee arthroplasty: who's at risk? *J Arthroplasty*. 2014;29(2):256-60.
9. Manrique J, Chen AF, Gomez MM, et al. Surgical site infection and transfusion rates are higher in underweight total knee arthroplasty patients. *Arthroplast Today*. 2017;3(1):57-60.
10. Shohat N, Fleischman A, Tarabichi M, et al. Weighing in on Body Mass Index and Infection After Total Joint Arthroplasty: Is There Evidence for a Body Mass Index Threshold? *Clin Orthop Relat Res*. 2018;476(10):1964-9.
11. Huang R, Greenky M, Kerr GJ, et al. The effect of malnutrition on patients undergoing elective joint arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2013;28(8 Suppl):21-4.
12. Nelson CL, Elkassabany NM, Kamath AF, et al. Low Albumin Levels, More Than Morbid Obesity, Are Associated With Complications After TKA. *Clin Orthop Relat Res*. 2015;473(10):3163-72.
13. Greene KA, Wilde AH, Stulberg BN. Preoperative nutritional status of total joint patients. Relationship to postoperative wound complications. *J Arthroplasty*. 1991;6(4):321-5.
14. Font-Vizcarra L, Lozano L, Rios J, et al. Preoperative nutritional status and post-operative infection in total knee replacements: a prospective study of 213 patients. *Int J Artif Organs*. 2011;34(9):876-81.
15. Bohl DD, Shen MR, Kayupov E, et al. Hypoalbuminemia Independently Predicts Surgical Site Infection, Pneumonia, Length of Stay, and Readmission After Total Joint Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2016;31(1):15-21.

**3.7 Rökning** är en riskfaktor för ledprotesinfektion (*stark evidens*). Perioperativt rökstopp rekommenderas och hjälp med rökavvänjning ska erbjudas (*rekommendation, stark evidens*).

Rökning har i flera studier pekats ut som riskfaktor för ledprotesinfektion. Rökare har en högre risk att drabbas av ledprotesinfektion jämfört med icke-rökare (RR 1.8 (CI 1.2–2,7)) [1]. Rökning innebär en högre risk för revision på grund av infektion [2, 3]. Rökare har också en högre risk för postoperativ sårinfektion vid höft- eller knäprotesoperation [3, 4]. I en retrospektiv kohortanalys av 393 794 elektivt opererade patienter hade rökare fler postoperativa sårinfektioner jämfört med de som slutat röka eller aldrig rökt [5]. Hypoxi i perifera vävnader samt inaktivering av immunförsvaret är de mest sannolika anledningarna till infektion hos rökare.

Både rökare och före detta rökare har en större risk för postoperativ sårinfektion och ledprotesinfektion, däremot finns en signifikant riskreduktion för infektion hos före detta rökare [6]. Detta stödjer nyttan av ett preoperativt rökstopp. Preoperativt rökstopp är associerat med mer än 50 % lägre risk för ledprotesinfektion [7]. I en metaanalys där rökning avbröts före olika kirurgiska ingrepp (inklusive total höftleds- och knäledsplastik) förelåg ingen nackdel med ett sent rökstopp [8]. I en randomiserad studie med rökstopp i en interventionsgrupp 4 veckor före och 4 veckor efter kirurgi (inklusive total höftleds- och knäledsplastik) var postoperativa komplikationer lägre i interventionsgruppen (21 % mot 41 %) [9]. En annan randomiserad studie visade på en signifikant minskning av komplikationer vid rökstopp 6 – 8 veckor preoperativt inför total höftleds- och knäledsoperation [10]. Rökstopp 4 – 8 veckor preoperativt samt postoperativt rekommenderas för att minska risken för komplikationer inklusive infektion.

Patienten ska erbjudas kvalificerad hjälp till totalt rökstopp i minst 4 – 8 veckor preoperativt och lika lång tid postoperativt, och bör då erbjudas nikotinersättningsmedel samt rådgivning [11, 12].

## Referenser

1. Kunutsor SK, Whitehouse MR, Blom AW, et al. Patient-Related Risk Factors for Periprosthetic Joint Infection after Total Joint Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis. PLoS One. 2016;11(3):e0150866.
2. Tischler EH, Matsen Ko L, Chen AF, et al. Smoking Increases the Rate of Reoperation for Infection within 90 Days After Primary Total Joint Arthroplasty. J Bone Joint Surg Am. 2017;99(4):295-304.
3. Duchman KR, Gao Y, Pugely AJ, et al. The Effect of Smoking on Short-Term Complications Following Total Hip and Knee Arthroplasty. J Bone Joint Surg Am. 2015;97(13):1049-58.
4. Moller AM, Pedersen T, Villebro N, et al. Effect of smoking on early complications after elective orthopaedic surgery. J Bone Joint Surg Br. 2003;85(2):178-81.
5. Hawn MT, Houston TK, Campagna EJ, et al. The attributable risk of smoking on surgical complications. Ann Surg. 2011;254(6):914-20.
6. Bedard NA, DeMik DE, Owens JM, et al. Tobacco Use and Risk of Wound Complications and Periprosthetic Joint Infection: A Systematic Review and Meta-Analysis of Primary Total Joint Arthroplasty Procedures. J Arthroplasty. 2019;34(2):385-96 e4.
7. Sorensen LT. Wound healing and infection in surgery. The clinical impact of smoking and smoking cessation: a systematic review and meta-analysis. Arch Surg. 2012;147(4):373-83.

8. Myers K, Hajek P, Hinds C, et al. Stopping smoking shortly before surgery and postoperative complications: a systematic review and meta-analysis. *Arch Intern Med.* 2011;171(11):983-9.
9. Lindstrom D, Sadr Azodi O, Wladis A, et al. Effects of a perioperative smoking cessation intervention on postoperative complications: a randomized trial. *Ann Surg.* 2008;248(5):739-45.
10. Moller AM, Villebro N, Pedersen T, et al. Effect of preoperative smoking intervention on postoperative complications: a randomised clinical trial. *Lancet.* 2002;359(9301):114-7
11. Näsell H, The impact of smoking on orthopedic patients. [Dissertation]. Stockholm: KI; 2011.
12. <https://www.socialstyrelsen.se/kunskapsstod-och-regler/regler-och-riktlinjer/nationellariktlinjer/information-till-patienter/om-publicerade-riktlinjer/levnadsvanor/>

**3.8 Missbruk/bruk av alkohol (*stark evidens*) och/eller narkotika (*begränsad evidens*) är riskfaktorer för ledprotesinfektion. Missbruk bör uppmärksammas och patienter remitteras för bedömning och hjälp till åtgärd före operation (*rekommendation, begränsad evidens*).**

Patienter med alkoholöverkonsumtion har ökad risk för ledprotesinfektion [1]. Den exakta tidslängden för alkoholabstinens inför operation är inte klarlagd, men minst 4 veckor kan behövas. Även om inga studier har visat en vinst av hjälp till alkoholstopp motsvarande rökstopp, är det rimligt att anta att alkoholabstinens under minst 4 veckor före och 4 veckor efter en ledprotesoperation har effekt på infektionsrisken.

I en metaanalys på över 55 artiklar påvisades att högriskkonsumenter av alkohol (definierat som 24 (kvinnor) och 36 (män) gram alkohol per dag) har en ökad risk för postoperativa komplikationer, innefattande sårkomplikationer (RR 1,2) [2].

I en Cochrane-analys av två randomiserade studier där deltagarna drack över fem standardglas per dag (motsvarande 60 gram alkohol per dag) fann man en lägre risk för postoperativa komplikationer vid preoperativt alkoholstopp (OR 0,2). Fler studier behövs, speciellt för olika typer av operationer, för att finna den optimala tiden, längden och intensiteten för alkoholstopp preoperativt [3]. Sannolikt ligger den kritiska nivån kring 30 gram alkohol per dag, motsvarande 2 drinkar per dag [4]. Det finns sammantaget goda skäl att betrakta perioperativt alkoholstopp på samma vis som perioperativt rökstopp [5, 6].

Risken för protesrelaterad infektion är ökad hos patienter med intravenöst missbruk, även om påverkan av typ och tidpunkt (pågående/tidigare missbruk) inte är klarlagd. I en studie på tidigare drogmissbrukare som genomgick TKA operation drabbades sju av tolv deltagare av PJI [7]. ICM 2018-gruppen är av den uppfattningen att en patient med pågående intravenöst missbruk inte ska erbjudas elektiv ledprotesoperation [1].

## Referenser

1. ICM Hip And Knee. International Consensus Meeting; Philadelphia 2018.
2. Eliassen M, Gronkjaer M, Skov-Ettrup LS, et al. Preoperative alcohol consumption and postoperative complications: a systematic review and meta-analysis. *Ann Surg.* 2013;258(6):930-42.
3. Oppedal K, Moller AM, Pedersen B, et al. Preoperative alcohol cessation prior to elective surgery. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012(7):CD008343.
4. Rubinsky AD, Bishop MJ, Maynard C, et al. Postoperative risks associated with alcohol screening depend on documented drinking at the time of surgery. *Drug Alcohol Depend.* 2013;132(3):521-7.
5. Wåhlin S, Tønnesen H. Dags för »alkoholfri operation« Två standardglas per dag fördubblar risken för postoperativa komplikationer. *Läkartidningen* 2014;111:CZXF
6. <https://www.socialstyrelsen.se/kunskapsstod-och-regler/regler-och-riktlinjer/nationellriktlinjer/information-till-patienter/om-publicerade-riktlinjer/levnadsvanor/>
7. Bauer DE, Hingsammer A, Ernstbrunner L, et al. Total knee arthroplasty in patients with a history of illicit intravenous drug abuse. *Int Orthop.* 2018;42(1):101-7.

**3.9 Tandstatus** Uppenbart dåligt tandstatus är en riskfaktor för ledprotesinfektion. Remiss till tandläkare för preoperativ sanering bör övervägas om uppenbart dåligt tandstatus föreligger (*rekommendation, avsaknad av evidens*).

Dåligt sanerade tänder kan vara en källa till hematogen spridning av bakterier till främmande material, såväl direkt postoperativt som senare. Ett uppenbart dåligt tandstatus bör föranleda bedömning hos tandläkare för ställningstagande till åtgärdande av eventuella aktiva infektioner samt insatser för god förebyggande tandhälsa. Det är dock omdebatterat om dåligt tandstatus innebär en högre risk för ledprotesinfektion. Fortsatt forskning behövs för att identifiera vilka patienter är i behov av preoperativ tandläkarundersökning [1].

Läkemedelsverket och Smittskyddsinstitutet tog fram behandlingsrekommendationer angående antibiotikaproylax i tandvården 2012 [2]. De konstaterar att:

“God munhygien är grunden för all tandvård och har visats bidra till lägre antibiotikaanvändning och minskad risk för infektioner hos riskpatienter. Planerad tandbehandling bör om möjligt undvikas under perioder med förhöjd risk för infektion, till exempel vid grav leukopeni eller tidigt efter omfattande kirurgi. Infektionssanering i munhålan bör utföras inför medicinska ingrepp och behandlingar som medför kraftigt ökad risk för lokala och hematogent spridda infektioner.”

### Referenser

1. ICM Hip And Knee. International Consensus Meeting; Philadelphia 2018.
2. Läkemedelsverket. Indikationer för antibiotikaproylax i tandvården - ny rekommendation. 2012.

### **3.10 Preoperativ dekolonisering** av hud reducerar mängden hudbakterier. Minst två helkroppstvättar med klorhexidin-innehållande tvål föreslås genomföras preoperativt (*rekommendation, begränsad evidens*).

Näsbärarskap av meticillinkänsliga *S. aureus* (MSSA) har påvisats i 24 – 41 % hos vuxna, något oftare hos män än hos kvinnor [1, 2]. För meticillinresistenta *S. aureus* (MRSA) varierar bärarskapet mellan 0 och drygt 7 % med stor variation mellan olika länder [3, 4]. Postoperativa infektioner efter ledproteskirurgi orsakas i mer än 50 % av fallen av stafylokocker, dvs. bakterier som koloniserar och kontaminerar huden [5]. Personer som är koloniserade med *S. aureus* i näsan har större risk för postoperativa infektioner än icke-bärare och infektion med den egna stammen är vanligt förekommande [6 – 8]. Man har visat att infektionsrisken inom flera typer av kirurgi kan reduceras genom preoperativ näsbehandling med antibiotikainnehållande salva [9]. Inom ortopedisk kirurgi har preoperativ eradikering av såväl MSSA som MRSA [10] i näsa visat sig sänka risken för postoperativ infektion. För eradikering används vanligtvis mupirocin [11]. Man bör dock beakta sambandet mellan antibiotikaanvändning och resistensutveckling [12]. I Sverige avråder vi från generell profylaktisk mupirocinbehandling inför artroplastik då detta ökar resistensutvecklingen mot mupirocin, och sannolikt inte heller är kostnadseffektivt, då vi kunnat uppnå låg infektionsincidens tack vare annan prevention. I flera landsting rekommenderas dock eradikering av MRSA i näsa hos redan kända MRSA-bärare genom preoperativ mupirocinbehandling. Detta avsteg från den restriktiva hållningen görs för att kunna behålla generell profylax med beta-laktamantibiotika och för att minska risken för särskilt svårbehandlad postoperativ infektion.

Frågan om huruvida preoperativ duschning med klorhexidin-innehållande tvål leder till färre postoperativa sårinfektioner eller endast minskar mängden hudbakterier är inte fullständigt utredd. I den femte Cochrane-rapporten i ämnet (2015) finns en gedigen genomgång av orsakerna till att man inte slutgiltigt kunnat fastställa eller vederlägga klorhexidinduschning som en effektiv infektionspreventiv åtgärd [13]. Bland de sju studier (publicerade 1983 – 2009) som Cochrane accepterat för jämförelse visar en stor studie med 1 530 patienter signifikant sänkning av andelen postoperativa infektioner i den klorhexidinbehandlade gruppen jämfört med de obehandlade patienterna, medan övriga sex studier inte visar ett sådant samband [14]. Ingen av de sju studierna i Cochrane-rapporten inkluderar enbart patienter som ska genomgå ledprotesoperationer, och i flera av studierna ingår inte denna typ av operationer över huvud taget. Cochrane skriver att det inte finns ”clear evidence” för preoperativ klorhexidinbehandling, men uttalar sig då om alla typer av kirurgi. I en studie publicerad 2016 visas signifikant sänkning av postoperativa infektioner efter knäprotesoperation för patienter med hög infektionsrisk som genomgått preoperativ klorhexidinbehandling [15]. Att mängden hudbakterier reduceras med hjälp av klorhexidinbehandling är visat i flera studier, liksom en kvarstående effekt på återväxten av hudens normalflora under 7 – 10 dagar [16, 17, 18]. Hur många klorhexidinduschningar som bör genomföras för att uppnå denna effekt kan diskuteras utifrån både metod och resultat. Mellan 1 och 5 behandlingar - vanligtvis 3 - har använts i de studier som redovisas i Cochrane-rapporten. I en studie visades en signifikant sänkning av bakterietalen på huden efter en och två duschar, men därefter ingen ytterligare signifikant sänkning efter duschning dag 3 – 6 [18]. Såväl påminnelser till patienten att genomföra duschning som upprepade klorhexidinduschningar ökar mängden klorhexidin i hudceller [19]. Eftersom stora ansträngningar har gjorts under de senaste 10 – 15 åren för att minska den luftburna smittan till

operationsområdet genom specialventilation och/eller täta kläder [20] kan vi dessutom anta att patientens egen hudflora blivit en relativt sett större källa till postoperativa infektioner. Samtidigt finns en berättigad strävan att minska antibiotikaanvändningen inom svensk sjukvård.

Mot ovanstående bakgrund förefaller det rimligt att rekommendera minst två preoperativa dubbelduschningar med klorhexidininnehållande tvål före elektiv ledproteskirurgi. För att dessa dubbelduschar ska vara effektiva måste de utföras på avsett vis, och patienter som inte kan förväntas klara av en helkroppstvätt på egen hand måste få hjälp med detta. Samtidigt finns ett stort behov av nya studier inom området. Alla klorhexidininnehållande produkter är läkemedel och ska därför ordinerats av läkare, men kan användas på generell ordination.

## Referenser

1. Gould JC, McKillop EJ. The carriage of *Staphylococcus pyogenes* var. *aureus* in the human nose. *J Hyg (Lond)*. 1954 Sep;52(3):304-10.
2. Tornvig Erikstrup L, Dinh KM, Skytt Andersen P, et al. The Danish Blood Donor *Staphylococcus aureus* Carriage Study. *Clinical Epidemiology* 2019;11:885–900.
3. den Heijer CDJ, van Bijnen EME, Paget WJ, et al. Prevalence and resistance of commensal *Staphylococcus aureus*, including methicillin-resistant *S aureus*, in nine European countries: a cross-sectional study. *Lancet Infect Dis* 2013;13:409–15.
4. Rohde RE, Denham R, Brannon A. Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus*: Carriage Rates and Characterization of Students in a Texas University. *Clin Lab Sci* 2009;22(2): 176-184.
5. Getzlaf MA, Lewallen EA, Kremers HM, et al. Multi-Disciplinary Antimicrobial Strategies for Improving Orthopaedic Implants to Prevent Prosthetic Joint Infections in Hip and Knee. *J Orthop Res*. 2016 February ; 34(2): 177–186. doi:10.1002/jor.23068.
6. Casewell MW. The nose: an underestimated source of *Staphylococcus aureus* causing wound infection. *J Hosp Infect* 1998;40 (Suppl B: S3-11)
7. Nakamura M, Shimakawa T, Nakano S, et al. Screening for nasal carriage of *Staphylococcus aureus* among patients scheduled to undergo orthopedic surgery: Incidence of surgical site infection by nasal carriage. *Journal of Orthopaedic Science* 22 (2017):778-782. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jos.2017.03.005>.
8. Berthelot P, Grattard F, Cazorla C, et al. Is nasal carriage of *Staphylococcus aureus* the main acquisition pathway for surgical-site infection in orthopaedic surgery? *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* (2010) 29:373–382. DOI 10.1007/s10096-009-0867-5
9. Kluytmans J. Reduction of surgical site infections in major surgery by elimination of nasal carriage of *Staphylococcus aureus*. *J Hosp Infect* 1998; 40: (Suppl B:S25-29)
10. Kalmeijer MD, Coertjens H, van Nieuwland-Bollen PM, et al. Surgical Site Infections in Orthopedic Surgery: The Effect of Mupirocin Nasal Ointment in a Double-Blind, Randomized, Placebo-Controlled Study. *Clinical Infectious Diseases* 2002;35:353–8
11. Septimus EJ. Nasal decolonization: What antimicrobials are most effective prior to surgery? *American Journal of Infection Control* 47 (2019) A53–A57. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2019.02.028>
12. van Bijnen EM, Paget J, de Lange-de Klerk ES, et al. Antibiotic Exposure and Other Risk Factors for Antimicrobial Resistance in Nasal Commensal *Staphylococcus aureus*: An Ecological Study in 8 European Countries.; collaboration with the APRES Study Team. *PLoS One*. 2015 Aug 11;10(8)
13. Webster J, Osborne S. Preoperative bathing or showering with skin antiseptics to prevent surgical site infection. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2015, Issue 2. Art. No.: CD004985. DOI: 10.1002/14651858.CD004985.pub5.

14. Wihlborg O. The effect of washing with chlorhexidine soap on wound infection rate in general surgery. A controlled clinical study. *Ann Chir Gynaecol* 1987;76(5):263-265
15. Kapadia BH, Zhou PL, Jauregui JJ. Does Preadmission Cutaneous Chlorhexidine Preparation Reduce Surgical Site Infections After Total Knee Arthroplasty? *Clin Orthop Relat Res* (2016) 474:1592–1598. DOI 10.1007/s11999-016-4767-6.
16. Donskey CJ, Deshpande A. Effect of chlorhexidine bathing in preventing infections and reducing skin burden and environmental contamination: A review of the literature. *American Journal of Infection Control* 44 (2016) e17-e21.
17. Kaiser AB1, Kernodle DS, Barg NL, et al. Influence of preoperative showers on staphylococcal skin colonization: a comparative trial of antiseptic skin cleansers. *Ann Thorac Surg.* 1988 Jan;45(1):35-8.
18. Byrne DJ, Napier A, Phillips G, et al. Effects of whole body disinfection on skin flora in patients undergoing elective surgery. *J Hospital Infection* (1991) 17, 217-272.
19. Edmiston CE, Krepel CJ, Spencer MP, et al. Preadmission Application of 2% Chlorhexidine Gluconate (CHG): Enhancing Patient Compliance While Maximizing Skin Surface Concentrations. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 2016;37(3):254–259.
20. Tammelin A, Ljungqvist B, Reinmüller B. Comparison of three distinct surgical clothing systems for protection from airborne bacteria. A prospective observational study. *Patient Saf Surgery* 2012; 15: 6(1):23.

## 4. Övriga faktorer och praktiska råd

I expertgruppens uppdrag har inte ingått att ta ställning till vilken organisatorisk enhet, eller vilken yrkeskategori, som ska utföra de specifika uppgifterna. Gruppen har lyft fram riskfaktorer för ledprotesinfektion efter primär höft- och knäproteskirurgi. Hur man sedan går till väga för att identifiera patienter med ökad risk och optimera påverkbara riskfaktorer kan se olika ut på olika kliniker. Lokala förutsättningar får styra hur den enskilda kliniken organiserar sin process.

Förutom de riskfaktorer som beskrivits ovan finns ytterligare faktorer som kan påverka resultatet efter proteskirurgi och som därför bör uppmärksammas. Vi vill lyfta fram följande:

- Patient bör innan ledprotesoperation ha fått grundbehandling för artros enligt personcentrerat och sammanhållet vårdförlopp för höftledsartros/knäledsartros [1, 2]. Relationen mellan fysisk hälsa/kondition hos äldre och utfall efter stora kirurgiska ingrepp är väl studerat, och där sämre fysisk hälsa/kondition resulterar i högre förekomst av perioperativ morbiditet och mortalitet. Artrosskola finns huvudsakligen studerat som artrosbehandling där positiva effekter har uppmätts [3]. Förekomsten och betydelsen av faktorerna preoperativ fysisk aktivitet/fysioterapi och påverkan av resultat efter ledproteskirurgi är sparsamt studerat. I en meta-analys identifierades 12 studier med sammanlagt 737 personer som genomgått preoperativ träning inför total höft- och knäprotes [4]. I jämförelse med kontroller förelåg ingen skillnad för postoperativ funktion efter 3 månader. Författarna anser dock att studiens kvalitet inte var fullt tillförlitlig. Den preoperativa träningen ser ut att medföra en snabbare rehabilitering direkt efter operation, dock kvarstår inte fördelarna efter 3 månader [5]. Preoperativ utbildning inför höft- eller knäprotes studerades i en översiktsartikel där 18 studier med 1 463 personer inkluderades [6]. Det fanns ingen fördel med preoperativ utbildning utöver rutinomhändertagande vad gäller smärta, funktion, vårdtid eller minskad oro. Dock kan

den preoperativa informationen vara nödvändig för personer med depression, oro eller orrealistiska förväntningar. Som sammanfattning kan sägas att det saknas evidens i litteraturen för positiva effekter av preoperativ information och träning på resultatet efter ledprotesoperation. Eftersom det finns positiva effekter av fysioterapi [7, 8] och artrosskola [2, 3] som behandling av artros rekommenderas detta före/inför ledprotesoperation.

- **Standardiserad remiss.** Det är en klar fördel om indikationer för remittering samt innehåll i remiss avtalas med primärvård/inremitterande läkare, likaså att respektive organisations ansvarsområde klargörs. Optimering av medicinska tillstånd som innebär ökad risk för ledprotesinfektion bör vara klar innan patienter kommer till ortopedisk enhet.
- **Klinisk undersökning** som innefattar kontroll av allmäntillstånd, blodtryck och puls, samt kontroll av lokalstatus (hudstatus, gamla ärr et cetera) och distalstatus bör göras innan beslut om operation och upprepas om det går lång tid fram till operation. Särskilt bör riskfaktorer beskrivna i detta dokument eftersökas.
- **ASA-klass.** Länk till American Society of Anesthesiologists hemsida med ASA klassifikationen <http://www.asahq.org/resources/clinical-information/asa-physical-statusclassification-system>
- **Hälsodeklaration** från patienten kan tidigt i förloppet identifiera riskfaktorer och vara underlag för vidare utredning.
- Det är klar fördel om tillgång finns till **hälsoenhet** eller motsvarande dit patienter som behöver hjälp på grund av missbruk (rökning, alkohol et cetera) eller nutritionsproblem kan remitteras.
- **Psykisk hälsa.** Uppenbar depressivitet eller ångestsjukdom bör uppmärksammas före operation, eftersom dessa tillstånd är förknippade med sämre subjektivt utfall efter ledprotesoperation. Lämpliga screeningverktyg att använda inom ortopedisk verksamhet saknas.
- **Patientens delaktighet** bör tas tillvara. Dialogen med patienten är kärna för att patienten ska känna delaktighet [9, 10]. Information kan kommuniceras i dialog med patienten med hjälp av broschyrer och nätbaserad information, som t ex Svenska ledprotesregistrets information riktad till patienter (<https://slr.registercentrum.se/foer-patienter/syftet-medledprotesregistret/p/S12ghIVvO>)
- **Personcentrerad vård** har identifierats som en indikator på kvalitet och patientdelaktighet av WHO och Institute of Medicine. Kärnan i personcentrerad vård är att se patienten som en person med resurser och förmågor att ta till vara. Gothenburg Person-Centered Care (GPCC) är en modell som bygger på 3 viktiga delar; 1) patientens berättelse, 2) delat beslutsfattande mellan professionerna och patienten, och 3) dokumentation av överenskommelsen om vården, t.ex. kort- och långsiktiga mål, behov av stöd samt en plan för eftervård. Implementering av personcentrerad vård har visat sig ge kortare vårdtid och en mer delaktig patient [11].
- **Inskrivningsmottagning** där patienterna kommer i god tid inför planerad operation gör det lättare att i god tid identifiera problem, och att undvika att operationer ställs in med kort varsel [12].

- **Patientens situation postoperativt.** Patientens eventuella behov av stöd och eventuella anpassningar i hemmet, eller eftervård på rehabiliteringsenhet, ska ingå i bedömningen. Se personcentrerad vård
- **Checklistor,** inte bara för professionerna utan också för patienten, kan vara ett bra stöd för att säkerställa att inga moment missas och öka patientens delaktighet. Vidare måste det finnas spärrar i systemet och klar ansvarsfördelning för att säkerställa att riskfaktorer uppmärksammas och åtgärdas.

## Referenser

1. <https://kunskapsstyrningvard.se/kunskapsstyrningvard/kunskapsstod/publiceradekunskapsstod/rorelseorganen/ssjukdomar/hoftledsartrosvardforlopp.56645.html>
2. <https://kunskapsstyrningvard.se/kunskapsstyrningvard/kunskapsstod/publiceradekunskapsstod/rorelseorganen/ssjukdomar/knaledsartrosvardforlopp.61976.html>
3. Ekvall Hansson E, Sörensson E, Ronnheden AM, et al. Artrosskola i primärvården. Läkartidningen 2008; 105(32–33): 2175–7
4. Hoogetboom TJ, Oosting E, Vriezckolk JE, et al. Therapeutic validity and effectiveness of preoperative exercise on functional recovery after joint replacement: a systematic review and meta-analysis. PloS One 2012; 7(5) :e38031
5. Villadsen A, Overgaard S, Holsgaard-Larsen A, et al. Postoperative effect of neuromuscular exercise prior to hip or knee arthroplasty: a randomised controlled trial. Ann Rheum Dis 2014;73(6):1130-7
6. McDonald S, Page MJ, Beringer K, Wasiaak J, Sprowson A. Preoperative education for hip or knee replacement. Cochrane Database Syst Rev. 2014 May 13;5:CD003526[A2]
7. Fransen M, McConnell S, Hernandez-Molina G, et al. Exercise for osteoarthritis of the hip (Review). Cochrane Database Syst Rev. 2014;4:CD007912
8. Fransen M, McConnell S, Harmer AR, et al. Exercise for osteoarthritis of the knee (Review). Cochrane Database Syst Rev. 2015;1:CD004376
9. Eldh AC, Ekman I, Ehnfors M. Health Expect. Considering patient non-participation in health care. 2008 Sep; 11(3): 263–71
10. Larsson IE, Sahlsten MJ, Segesten K, et al. Patients' perceptions of barriers for participation in nursing care. Scand J Caring Sci. 2011 Sep;25(3):575–82
11. Olsson LE, Karlsson J, Berg U, et al. Person-centered care compared with standardized care for patients undergoing total hip arthroplasty--a quasi-experimental study. J Orthop Surg Res. 2014 Oct 9; 9:95
12. Caesar U, Karlsson J, Olsson LE, et al. Incidence and root causes of cancellations for elective orthopaedic procedures: a single center experience of 17,625 consecutive cases. Patient Saf Surg. 2014 Jun 2; 8:24