

<https://helda.helsinki.fi>

Verityhjön käyttö polven tekonivelkirurgiassa - Tourniquet use in total knee arthroplasty

Rantasalo, Mikko Tuomas

2019

Rantasalo , M T 2019 , ' Verityhjön käyttö polven tekonivelkirurgiassa - Tourniquet use in total knee arthroplasty ' , Suomen ortopedia ja traumatologia , Vuosikerta. 42 , Nro 1 , Sivut 64-66 . < http://www.soy.fi/files/sot_42_1_2019_web.pdf >

<http://hdl.handle.net/10138/313526>

unspecified
publishedVersion

Downloaded from Helda, University of Helsinki institutional repository.

This is an electronic reprint of the original article.

This reprint may differ from the original in pagination and typographic detail.

Please cite the original version.

Verityhjiön käyttö polven tekonivelkirurgiassa - Tourniquet use in total knee arthroplasty

Mikko Tuomas Rantasalo

Peijas Hospital, Department of Orthopaedics and Traumatology, Arthroplasty Centre, University of Helsinki and Helsinki University Hospital, Vantaa, Finland

Total knee arthroplasty is a highly effective treatment for end-stage knee osteoarthritis and it can be performed with or without a surgical tourniquet. Tourniquets are commonly used in total knee arthroplasty to provide better visualisation and facilitate cementing techniques. Several studies have reported similar outcomes with both techniques regarding postoperative blood loss measured using drains, blood transfusion rates, operative time, component positioning, cement fixation, LOS, and knee function after three months. Nevertheless, there is evidence on the negative effects of a tourniquet use on the patient's recovery following total knee arthroplasty. Soft tissue damage, swelling, skin problems, nerve palsy, weakening the thigh muscles and increase in postoperative pain thus hindering mobilization and increasing LOS, deep vein thrombosis and increasing 30-day readmission has been described. Positive effects of a tourniquet use remains minor. Modern fast-track total-knee-arthroplasty protocols are trying to reduce length of stay and expedite the ambulation and general rehabilitation without increasing complications, thus the use of tourniquet should be critically evaluated when performing total knee arthroplasty.

Johdanto

Polven tekonivelleikkaus on vaikuttavaa pitkälle edenneen polven nivelrikon hoitoa. Polven tekoniivelleikkaus voidaan tehdä joko verityhjiön kanssa tai ilman. Verityhjiön käyttö on varsin yleistä, ja sen käytön perusteina on pidetty leikkausalueen hyvää näkyvyyttä, nopeampaa leikkausaikaa sekä vähäisempää verenvuotoa leikkauksen aikana [1]. Polven tekonivelkirurgiassa näkyvyyden lisäksi tärkeimpänä etuna on pidetty sitä, että verityhjiön aikana toteutetun komponenttien sementtikiinnitys on parempi. Verityhjiön käytön komplikaatioina on raportoitu pehmytkudosvauriota, alaraajaturvotusta, iho- ja hermovaurioita, lihasvoiman heikentymistä ja lisääntyneitä välitöntä leikkauksen jälkeistä kipua

sekä syviä laskimotukoksia. Selkeitä hyötyjä verityhjiön käytöstä ei ole tutkimuksissa kuitenkaan pystytty osoittamaan [2].

Historia

Verityhjiö tai kiristysvide on kuvattu jo roomalaisen kirurgin käyttämänä toisella vuosisadalla. Lisääntyvässä määrin kiristysvidettä käytettiin keskiajalla sodissa verenvuodon estoon raajojen vammojen sekä amputaatioiden yhteydessä. Nykyään käytössä oleva tourniquet-nimityksen keksi ranskalainen kirurgi Jean Louis Petit (1674-1750), joka kehitti ruuvilla kiristettävän laitteen. Ensimmäisen varsinaisen kirurgisen verityhjiön tai kiristysvideen amputaation yhteydessä kuvasi Eschmarkin vuonna 1873. Pneu-

maattisen verityhjiömansetin otti käyttöön Harvey Cushing vuonna 1904 [3,4].

Verityhjiön käyttö

Turvallinen tapa poistaa veri alaraajasta on alaraajan nostaminen kohoasentoon 45 asteen kulmaan viiden minuutin ajaksi ennen tyhjiömansetin täyttöä, jolloin voidaan välttää mahdollisia iho-ongelmia sekä välitöntä leikkauksen jälkeistä kipua [5]. Verityhjiömansetti tulee asettaa reiteen oikealle korkeudelle, mansetin tulee olla sopivan kokoinen sekä mansetin paine tulee asettaa mahdollisimman alhaiseksi, jotta vältetään mansetin aiheuttama painevauriot pehmytkudoksiin. Tavallinen alaraajamansettiin asetettava paine on 250mmHg, yleensä 75-100mmHg yli systolisen paineen riittää [6]. Verityhjiön käyttöaika leikkauksessa on rajallinen. Suhteellisen turvallisena verityhjiöaikana on pidetty 120 minuuttia [7]. Tätä pidemmissä leikkauksissa on verityhjiö väliaikaisesti vapautettava vähintään 10-15 minuutin ajaksi tai poistettava kokonaan iskemian aiheuttamien vaurioiden estämiseksi [8]. Tavoitteena tulisi aina kuitenkin olla mahdollisimman lyhyt verityhjiöaika. Verityhjiön käytön vasta-aiheina pidetään vaikeaa valtimoiden kovettumatautia, diabetestä, vaikeaa ruhje- ja aivovammaa sekä sirppisoluanemiaa. Relatiivisina vasta-aiheina pidetään epäiltyä tai todettua syvää laskimotukosta, paikallisesti kalkkeutuneita verisuonia, nivelreumaa, vaskuliittia tai paikallista kasvainta [8].

Verityhjiön vaikutus polven tekonivelen sementtikiinnitykseen ja komponenttien asemointiin

Sementin tunkeutuminen luuhun ja sementtikiinnityksen lujuus komponentti-sementti ja sementti-luurajalla polventekonivelleikkauksen yhteydessä ovat yhdet tärkeimmistä polven tekonivelen pitkäaikaisennusteeseen vaikuttavista tekijöistä, sillä aseptinen irtoaminen on yksi suurimmista tekonivelen uusintaleikkausten syistä [9-11]. Verityhjiön käyttöä ja sementtikiinnitystä on tutkittu useammassa tutkimuksessa ja näissä ei ole todettu eroa sementtikiinnityksen laadussa [12-14]. Edellä mainituissa tutkimuksissa sementtikiinnityksen laatua ja pysyvyyttä on arvioitu radiostereometrisellä analyysillä (RSA), jota pidetään hyvänä implantin pitkäaikaispysyvyyden ennustajana [15-

17]. Polven tekoniveliä koskeva rekisteritieto verityhjiön käytön vaikutuksista komponenttien pysyvyyteen puuttuu toistaiseksi. Stetzelbergerin tekemässä randoimoidussa työssä verityhjiön käytöllä ei näyttäisi olevan vaikutusta myöskään komponenttien tarkempaan asemointiin [18].

Verityhjiön vaikutus verenvuotoon, leikkausaikaan ja komplikaatioiden esiintyvyyteen

Useat tutkimukset ovat raportoineet verityhjiön vähentäneen leikkausaikaa ja verenvuotoa, mutta samaan aikaan verityhjiön käyttö mahdollisesti lisää leikkauksen jälkeistä kipua hidastaen potilaan mobilisointia ja pidentäen sairaalassaoloaikaa [12, 19, 20]. Alcelikin [2] 2012 julkaisemassa verityhjiön käyttöä koskevassa meta-analyysissä kokonaisvuoto hieman väheni (ka 184 ml), mutta leikkausajoissa ei todettu merkittävää eroa. Vähäisiä komplikaatioita sekä syviä laskimotukoksia näytti olevan hieman enemmän verityhjiöryhmässä. Smithin [21] 2010 julkaisemassa meta-analyysissä ei todettu eroa kokonaisverenvuodossa tai verensiirroissa ryhmien välillä, mutta verityhjiöryhmässä todettiin myös enemmän komplikaatioita. Eräässä retrospektiivisessä tutkimuksessa todettiin odottamaton kokonaisverenvuodon nousu potilailla, joilla käytettiin verityhjiötä [22]. Ricciardin [23] tutkimuksessa havaittiin käytetyn verityhjiöajan korreloivan suoraan lisääntyneeseen 30 vuorokauden readmissio-riskiin. Yleisesti tutkimuksista voidaan todeta, että verenvuoto vähenee verityhjiötä käytettäessä lähinnä vain leikkauksenaikaisen verenvuodon verran.

Verityhjiön käytön komplikaatioita on raportoitu runsaasti. Komplikaatioiden esiintyvyys on suhteellisen harvinaista. Komplikaatioina on kuvattu pehmyt- ja lihaskudosvaurioita, alaraajaturvotusta, lihasvoiman heikentymistä, hermovauriota, kalkkeutuneiden verisuonien vaurioita, alentunutta polven liikelaajuutta sekä laskimo- ja keuhkovaltimotukosten kehittymistä [12, 24-26].

Pohdinta

Verityhjiön käyttöä polven tekonivelkirurgian yhteydessä on tutkittu laajasti. Valtaosa tehdyistä tutkimuksista on ollut kuitenkin retrospektiivisiä tutkimuksia. Yksittäisten prospektiivisten tutkimusten tutkimusasetelmissä sokkouttaminen ja etukäteiset voimalaskennat ovat usein puuttuneet ja lisäksi poti-

lasmäärät ovat yleensä olleet suhteellisen pieniä heikentäen tulostenvoimaa ja luotettavuutta.

Useat tutkimustulokset ovat raportoineet yhteneväisiä tuloksia suhteessa leikkauksen jälkeiseen vuotoon, verensiirtomääriin, komponenttiasemointiin, sementtikiinnitykseen, sairaalassaoloaikaan sekä polven toiminnalliseen tulokseen kolmen kuukauden kohdalla [12, 18, 21]. Verityhjiön käytön haittoja on kuvattu runsaasti, vaikkakin ne ovatkin suhteellisen harvinaisia.

Nykyisten tutkimustulosten valossa verityhjiön käytön hyödyt näyttävät jäävän vaatimattomiksi. Näin ollen verityhjiön käytöstä saavutettavia vähäisiä hyötyjä tulee punnita kriittisesti suhteessa tyhjiön käytön aiheuttamiin mahdollisiin haittoihin.

References

1. Tai, T.W., et al., Tourniquet use in total knee arthroplasty: a meta-analysis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2011. 19(7): p. 1121-30.
2. Alcelik, I., et al., A comparison of outcomes with and without a tourniquet in total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Arthroplasty*, 2012. 27(3): p. 331-40.
3. Welling, D.R., et al., A brief history of the tourniquet. *J Vasc Surg*, 2012. 55(1): p. 286-90.
4. Hawk, A.J., *ArtiFacts: Jean Louis Petit's Screw Tourniquet*. *Clin Orthop Relat Res*, 2016. 474(12): p. 2577-2579.
5. Zhang, M., et al., Comparison of lower limb lifting and squeeze exsanguination before tourniquet inflation during total knee arthroplasty. *BMC Musculoskelet Disord*, 2019. 20(1): p. 35.
6. Tuncali, B., et al., A new method for estimating arterial occlusion pressure in optimizing pneumatic tourniquet inflation pressure. *Anesth Analg*, 2006. 102(6): p. 1752-7.
7. Wakai, A., et al., Pneumatic tourniquets in extremity surgery. *J Am Acad Orthop Surg*, 2001. 9(5): p. 345-51.
8. Estebe, J.P., J.M. Davies, and P. Richebe, The pneumatic tourniquet: mechanical, ischaemia-reperfusion and systemic effects. *Eur J Anaesthesiol*, 2011. 28(6): p. 404-11.
9. Nagel, K., et al., The Influence of Cement Morphology Parameters on the Strength of the Cement-Bone Interface in Tibial Tray Fixation. *J Arthroplasty*, 2017. 32(2): p. 563-569.e1.
10. Hip and Knee Replacements in Canada, 2016–2017: Canadian Joint Replacement Registry (CJRR) Annual Report Canadian Institute for Health Information. Ottawa, ON, Canada, 2018. https://secure.cihi.ca/free_products/cjrr-annual-report-2018-en.pdf.
11. National Joint Registry: 14th Annual Report. National Joint Registry for England, Wales, Northern Ireland and the Isle of Man. 2017. <http://www.njrreports.org.uk/Portals/0/PDFdownloads/NJR%2014th%20Annual%20Report.pdf>.
12. Ejaz, A., et al., Absence of a Tourniquet Does Not Affect Fixation of Cemented TKA: A Randomized RSA Study of 70 Patients. *J Arthroplasty*, 2015. 30(12): p. 2128-32.
13. Molt, M., A. Harsten, and S. Toksvig-Larsen, The effect of tourniquet use on fixation quality in cemented total knee arthroplasty a prospective randomized clinical controlled RSA trial. *Knee*, 2014. 21(2): p. 396-401.
14. Ledin, H., P. Aspenberg, and L. Good, Tourniquet use in total knee replacement does not improve fixation, but appears to reduce final range of motion. *Acta Orthop*, 2012. 83(5): p. 499-503.
15. Ryd, L., et al., Roentgen stereophotogrammetric analysis as a predictor of mechanical loosening of knee prostheses. *J Bone Joint Surg Br*, 1995. 77(3): p. 377-83.
16. Nelissen, R.G., et al., RSA and registries: the quest for phased introduction of new implants. *J Bone Joint Surg Am*, 2011. 93 Suppl 3: p. 62-5.
17. Pijls, B.G., et al., Early migration of tibial components is associated with late revision: a systematic review and meta-analysis of 21,000 knee arthroplasties. *Acta Orthop*, 2012. 83(6): p. 614-24.
18. Stetzelberger, V., U. Obertacke, and A. Jawhar, Tourniquet application during TKA did not affect the accuracy of implant positioning: a randomized clinical trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2017.
19. Dennis, D.A., et al., Does Tourniquet Use in TKA Affect Recovery of Lower Extremity Strength and Function? A Randomized Trial. *Clin Orthop Relat Res*, 2016. 474(1): p. 69-77.
20. Harsten, A., et al., Tourniquet versus no tourniquet on knee-extension strength early after fast-track total knee arthroplasty; a randomized controlled trial. *Knee*, 2015. 22(2): p. 126-30.
21. Smith, T.O. and C.B. Hing, Is a tourniquet beneficial in total knee replacement surgery? A meta-analysis and systematic review. *Knee*, 2010. 17(2): p. 141-7.
22. Schnettler, T., N. Papillon, and H. Rees, Use of a Tourniquet in Total Knee Arthroplasty Causes a Paradoxical Increase in Total Blood Loss. *J Bone Joint Surg Am*, 2017. 99(16): p. 1331-1336.
23. Ricciardi, B.F., et al., Patient and Perioperative Variables Affecting 30-Day Readmission for Surgical Complications After Hip and Knee Arthroplasties: A Matched Cohort Study. *J Arthroplasty*, 2017. 32(4): p. 1074-1079.
24. Horlocker, T.T., et al., Anesthetic, patient, and surgical risk factors for neurologic complications after prolonged total tourniquet time during total knee arthroplasty. *Anesth Analg*, 2006. 102(3): p. 950-5.
25. Wakankar, H.M., et al., The tourniquet in total knee arthroplasty. A prospective, randomised study. *J Bone Joint Surg Br*, 1999. 81(1): p. 30-3.
26. Zhang, W., et al., The effects of a tourniquet used in total knee arthroplasty: a meta-analysis. *J Orthop Surg Res*, 2014. 9(1): p. 13.