

# Novedades en artroplastia primaria de cadera

Sueiro Fernández, J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Cádiz. UCA

jose.sueiro@uca.es

Rev. S. And. Traum. y Ort., 2016; 34 (1/4): 39-45

Recepción: 20/03/2017. Aceptación: 30/03/2017

## Introducción

Durante el año 2016, el foco de atención de los cirujanos ortopédicos no ha estado relacionado con grandes cambios en materiales o técnicas quirúrgicas, sino cómo los cirujanos realizarán sus intervenciones teniendo más en cuenta los resultados referidos por los propios pacientes. Hemos elaborado esta revisión teniendo presente, como no podría ser de otra manera, los grados de mayor evidencia científica. Sabemos de las dificultades para obtener evidencias tipo I y II en Cirugía Ortopédica, sin embargo, no debemos dejar de valorar estudios de cohortes bien diseñados y estratificados de tipo III y IV sobre todo para patologías menos frecuentes. En esta línea y en su defensa se muestra la Editorial de julio pasado del JBJS.<sup>1</sup> A pesar de ello, muchos de los trabajos revisados por pares carecen de controles adecuados, expresan afirmaciones desproporcionadas o no claramente apoyadas por los datos aportados.<sup>2</sup>

También nos ha llamado la atención que en este año gran parte de los autores han depositado sus esfuerzos investigadores de manera más selectiva en la artroplastia de cadera del adulto joven, en el uso del ácido tranexámico y en el diagnóstico de la infección (a través de alfa-defensinas, etc.). Pero más curioso nos ha resultado aún la afición, en este pasado año, de los autores chinos por la realización de meta-análisis. Podríamos decir que éste sí que es un verdadero trabajo de chinos.

## Artroplastias primarias

Los inhibidores del factor de necrosis tumoral (TNFis) son ampliamente utilizados en el tratamiento de la Artritis Reumatoide (AR) y nos podemos preguntar qué impacto pudiera tener sobre las infecciones tras Cirugía Ortopédica. Se realizó una revisión sistemática de la literatura y un meta-análisis que engloba casi ocho mil pacientes. No quedó claro el establecer el tiempo óptimo de retirada del tratamiento antes de la cirugía y cuál sería el momento oportuno de su reinicio. Sin embargo, los datos del estudio concluyen que hay un riesgo aumentado de infecciones en pacientes con AR que usan o han usado momentos antes de la cirugía, tratamientos con TNFis. Una advertencia muy clara sobre todo si se asocia a comorbilidades tales como corticoterapia, tabaquismo o diabetes.<sup>3</sup>

En comparación a materiales y diseños, poco se investiga últimamente sobre el mecanismo íntimo de la inducción de la osteolisis periprotésica como resultado de respuesta biológicas a las partículas de desgaste. Uno de los principales mecanismos moleculares de este proceso ha sido la presencia de patrones moleculares asociados a patógenos, anteriormente denominados endotoxinas. En este estudio se demostró el papel potencialmente crítico de los patrones moleculares asociados a patógenos en los mecanismos por los cuales los residuos de partículas de desgaste pueden inducir el aflojamiento del implan-

te. Además, los autores también han demostrado, y esto es lo original, que la genética del individuo con respecto a receptores específicos puede desempeñar un papel importante en la predisposición de ciertos pacientes a un aumento de la respuesta biológica y que podría conducir a un aflojamiento del implante antes de lo esperado.<sup>4</sup>

### Prótesis de cadera en el adulto joven

Para la opción Prótesis de Recubrimiento y **metal-metal** son pobres los resultados de supervivencia que se encuentran en el Registro Finés. Aunque en informes anteriores reportan unos resultados similares a artroplastias convencionales, a medio y largo plazo (2001-2013) se han puesto de manifiesto reacciones adversas. A los 10 años en Finlandia la supervivencia de estas artroplastias (más de cinco mil) ha sido del 86%. Como es sabido el NICE considera que el fracaso debería de ser del 5% o menos, y ninguno de los modelos considerados (BHR, ASR, ReCap, Conserve Plus, Durom, Cormet) lograron alcanzar esta tasa.<sup>5</sup> Esto no sólo ha sido así con cabezas de gran diámetro sino también con cabezas de 28 y 32 mm del M2a Taper como lo confirma Lombardi y cols desde EEUU.<sup>6</sup> En España y debido a la falta de información disponible sobre seguimiento a los pacientes con implante metal-metal por la ausencia de un Registro Nacional de Artroplastias, la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS) en colaboración con la Sociedad Española de Cirugía de Cadera (SECCA) diseñó una encuesta sobre el uso y comportamiento de estos implantes. A pesar de las limitaciones de la encuesta, les permitió concluir el claro aumento de su utilización del 2004 al 2010, y un claro descenso desde el 2011. Las complicaciones y los fallos observados no fueron infrecuentes y la mayoría de los cirujanos contactados había abandonado estos implantes.<sup>7</sup>

Completa la actualización de conceptos que realiza Gala y cols. sobre la **Cadera displásica** del adulto joven en el *Journal Americano*.<sup>8</sup> Como clasificación útil para la planificación se decanta por el sistema descrito por Hartofilakidis. Encuentra la indicación de Cirugía Artroscópica mal definida, con un papel potencial como complemento a las osteotomías periacetabulares, que son el procedimiento más usual para la mayoría de las displasias del adulto joven. Los actuales implantes de cadera siguen siendo la mejor opción para la cadera con cambios avanzados. Por otra parte, aunque varios estudios anterior-

res reportan buenos resultados de supervivencia del acetábulo con “centro alto de cadera” para displasia Tipo II de Crowe, esta no debe ser la regla. Se informa de la revisión de 117 pacientes con una media de seguimiento de 35 años, encenrándose que la tasa de aflojamiento acetabular fue mucho menor cuando se alojaban por debajo de los 15 mm del supuesto centro calculado según el método del triángulo de Ranawat.<sup>9</sup> Hacer notar que los cotilos de esta serie eran cementados y que el comportamiento de los modernos cotilos no cementados pudieran soportar variaciones más extremas.

Mucho se ha dudado sobre si los **resultados en los muy jóvenes** de la artroplastia total de cadera (ATC) serían similares, ya que la escasa evidencia se centra en estudios individuales de pequeñas cohortes. Los cirujanos ortopédicos hemos superado psicológicamente la barrera de los 40 años en nuestras indicaciones. Pero qué ocurre en bandas etarias menores. Se ha publicado la revisión sistemática más larga sobre pacientes de treinta años de edad o menos, (media de 22.7 años) y con un seguimiento medio ponderado 8.4 años. La mejora funcional es clara, con una ganancia de 42.17 puntos en la escala de Harris. La tasa de revisión conjunta fue del 5%. Esto contrasta con las altas tasas de revisión reportadas en revisiones más antiguas de la literatura, apuntando una mejora manifiesta de la técnicas e implantes utilizados en la actualidad.<sup>10</sup> Otro interesante artículo derivado del análisis del Registro Nacional Noruego nos informa sobre la supervivencia de los implantes y resultados radiográficos en pacientes menores de 20 años. Incluyen 111 pacientes (132 caderas) con una media de edad de 14 años. A los 10 años la tasa de supervivencia era de 70%, observándose un 21% de osteolisis y 62% de atrofia en el lado femoral que era el más afectado. El grupo displásico era el que menor tasa de supervivencia conseguía. Las indicaciones de revisión fueron el 45% aflojamiento aséptico y el 12% infección. Se llama la atención sobre la gran pérdida del stock óseo y las complicadas revisiones ulteriores.<sup>11</sup>

Haremos referencia muy nombrados **vástagos corto**, para los que a nuestro entender, sus indicaciones y expansión en uso deberían estar mucho más supervisada. Bajo este epígrafe se incluyen diseños de muy diferentes filosofías y biomecánica, existiendo una gran confusión sobre ellos. Muy detallada la revisión que sobre ellos hace Gómez-García y cols.<sup>12</sup> Dicha recopilación está referida a 44 modelos dife-

rentes fabricados por 20 empresas distintas. Establecen una nueva y original nomenclatura y clasificación –3 tipos y 16 familias genéricas– que permite la identificación específica de cada uno. Un meta-análisis de ensayos controlados aleatorizados sobre vástagos cortos realiza Huo y cols.<sup>(13)</sup> De 2299 trabajos selecciona 6 que incluyen a 552 pacientes, encontrando que con ellos se obtienen los mismos resultados clínicos y radiológicos que con los vástagos convencionales a un seguimiento a corto plazo (media 2.2 años). Significativo que los vástagos cortos tienen mejor comportamiento en la reducción del dolor a medio muslo, afirmación que también podría ponerse en duda si se compara con los actuales vástagos estándar no cementados. Con los datos actuales y bajo nuestro criterio si se decide colocar estos vástagos se deben ajustar sus indicaciones, edad del paciente, y morfología de la cadera, así como incidir en que cirujano deba tener dilatada experiencia previa en la implantación de vástagos convencionales.

### Transfusión, ahorro de sangre y anticoagulación

Abrumadora la cantidad de bibliografía de este año en relación a los retos hematológicos de la ATC. Siendo muy selectivos, hallamos 9 meta-análisis, 1 ensayo placebo-control a doble ciego aleatorizado, y 1 revisión sistemática de la Cochrane. El protagonista sin duda el **Ácido Tranexámico** (AT). Meta-análisis del AT de todo tipo, intravenoso, local, varios comparativos (local v. intravenoso) y otros combinando local + intravenoso.

El AT intravenoso reduce la pérdida de sangre y transfusión sanguínea, sin diferencias con el placebo para la mayoría de las complicaciones excepto para la Trombosis Venosa Profunda.<sup>14</sup> El AT tópico podría reducir significativamente la pérdida sanguínea total, la pérdida por el drenaje, las tasas de transfusión y frenar la caída del nivel de Hemoglobina, tras ATC sin aumentar el riesgo de tromboembolismo venoso.<sup>15</sup> A continuación nos referimos a tres meta-análisis comparando la administración tópica y la intravenosa. El AT tópico tiene una eficacia similar a la intravenosa en la reducción de la pérdida de sangre y la tasa de transfusión, sin poner en riesgo la seguridad en la ATC.<sup>16</sup> La evidencia actual sugiere que el AT tópico es igualmente tan seguro y eficaz que el intravenoso.<sup>17</sup> Las administraciones tanto tópicas como intravenosa de AT tiene un efecto similar sobre la disminución de la pérdida de sangre

sin mayor riesgo de complicaciones.<sup>18</sup> Y también la administración combinada de AT intravenoso e intraarticular reduce la pérdida sanguínea en un 37% comparado con AT intravenoso sólo, sin la aparición de complicaciones tromboembólicas<sup>19</sup>.

Se han utilizado varias estrategias de hemostasia para reducir la pérdida de sangre en la ATC y no sólo la administración de AT. Un reciente dispositivo el **sellador bipolar** a diferencia del electrobisturí proporciona una mejor hemostasia a más baja temperatura, con menor necrosis tisular. Usado en Cirugía General y Digestiva (trasplantes hepáticos...) lleva un tiempo siendo utilizado por Cirujanos ortopédicos en las Artroplastias de cadera y rodilla. Un meta-análisis intenta medir la verdadera eficacia en las ATC. El sellador bipolar puede reducir la necesidad de transfusión, pero no hay diferencia significativa con el grupo control (electrobisturí convencional) en cuanto a caída de la Hemoglobina, la pérdida de sangre intraoperatoria y la pérdida por el drenaje.<sup>20</sup> Parece que por su costo económico (1.500€) no es por ahora rentable. Otra alternativa en este sentido es usar el **sellador de fibrina**, complejo compuesto de trombina y fibrinógeno cada vez más extendido para su uso tópico durante las ATC. Nuevo meta-análisis, y de nuevo por autores chinos en el que nos sugieren que la pérdida de sangre y la necesidad de transfusión pueden reducirse mediante su uso tópico, sin aumentar la incidencia de infección, trombosis venos profunda o embolismo pulmonar<sup>21</sup>.

Sobre la **Eritropoyetina** (EPO) y su utilidad nos llega otro meta-análisis, pero esta vez desde Holanda. La eritropoyetina es eficaz en las ATC y puede considerarse segura. Sin embargo, la decisión de utilizar la eritropoyetina de rutina en Cirugía Ortopédica debe ser meditada dados sus costos relativamente altos.<sup>22</sup> Quizás la investigación futura debe estar dirigida a la identificación de pacientes en riesgo de una transfusión alogénica que se beneficiarían más del tratamiento EPO.

En cuanto a los **anticoagulantes**, intento frustrado de la Cochrane para saber cuál es la eficacia preventiva de éstos cuando se administran por tiempo prolongado en la prevención de tromboembolismo tras ATC. Evidencia de calidad moderada, aunque el beneficio debe ponderarse contra el mayor riesgo de sangrado y sus efectos adversos sobre la herida y su cicatrización.<sup>23</sup> Se ha llevado a cabo también un meta-análisis para validar los beneficios y los daños del uso de Rivaroxaban para la tromboprolifaxis

después de la ATC. Rivaroxaban fue más beneficioso que la Enoxaparina para prevenir la TVP sintomática, pero aumentó el riesgo de sangrado mayor.<sup>24</sup>

### Estrategias y Planificación

Existe en la actualidad una clara tendencia a utilizar para ATC primaria vástagos femorales **no cementados** para la mayoría de pacientes y cada vez en edades más avanzadas. Coincide que por cambios demográficos cada año aumenta el número de implantes en personas mayores. Esto es preocupante si se cree que con vástagos no cementados aumenta el riesgo de complicaciones. Se realiza una revisión sistemática curiosamente desde los EE.UU. para determinar si el uso de vástagos no cementados está excesivamente extendido y si los cementados necesitan de mayor protagonismo sobre todo en las personas mayores. A la luz de la evidencia científica la respuesta es que efectivamente el uso de vástagos no cementados en mayores aumenta el riesgo de revisión, que no hay una clara superioridad para los pacientes de mediana edad, mientras que en los más jóvenes sí que puede estar en clara la ventaja los no cementados.<sup>25</sup> Por el contrario nos llega del Reino Unido una revisión que intenta explicar cómo vástagos no cementados son una opción en expansión en países que tradicionalmente son cementadores. Para estos autores la fijación biológica es el método de fijación preferido, (el mundo al revés) aunque reconocen que las limitaciones de la literatura actual hacen difícil evaluar y comparar diferentes diseños para determinar indicaciones óptimas para cada tipo.<sup>26</sup>

Incontestable y consideración aparte merece la serie del vástago **cementado** de Exeter Universal a los 20-25 años. Teniendo como punto final la revisión por el aflojamiento aséptico u osteolisis y con un seguimiento medio de 22.8 años, objetivan una supervivencia del 99.0%. En el lado acetabular la supervivencia fue de 89.3%. La revisión radiográfica mostró una excelente preservación de la reserva ósea.<sup>27</sup> Difícil de superar.

El cambio de la radiografía convencional a la digital, y la necesidad de una inversión en programas informáticos para el plantillaje (que algunos hospitales no están dispuestos a soportar) está provocando un auténtico olvido entre los cirujanos de la tan necesaria **planificación** preoperatoria. Los errores pueden afectar negativamente a la función, la calidad de vida y la supervivencia protésica y también

pueden generar conflictos entre el cirujano y el paciente. Podemos realizarla con mediciones bidimensionales, tridimensionales, sistema especial de imágenes EOS o con cirugía asistida por navegador. Flecher y cols.<sup>28</sup> en su artículo de revisión, recomendable sobre todo a los más jóvenes que se inician en la cirugía de cadera, analizan los datos que más influencia tienen en el momento de restaurar la longitud del miembro y el offset femoral y acetabular. Incluso nos aconsejan que cuando los síntomas son causados por un error de medición, la artroplastia de revisión debe ser considerada.

¿En qué medida puede ayudarnos la cirugía asistida por ordenador? A pesar de los años, ¿por qué no se ha introducido rutinariamente en el quehacer diario de los cirujanos ortopédicos? Y en concreto, ¿en qué nos beneficia cuando colocamos el componente acetabular? Este mismo grupo de Marsella informa de sus resultados con un estudio control aleatorizado a 10 años de seguimiento. Sus observaciones sugieren que la navegación utilizada para la colocación del acetábulo no confiere ninguna ventaja sustancial en funcionalidad, tasa de desgaste, o supervivencia a los 10 años después de ATC. Debido a que se asocia a costos adicionales y tiempo quirúrgico, los estudios futuros necesitan identificar las ventajas clínicamente relevantes que ofrece para justificar su uso continuo en las ATC.<sup>29</sup>

### Rehabilitación y estilo de vida

El cuidado pre y postoperatorio para la ATC está en constante evolución, y la introducción de protocolos de “fast-track” hacen que volvamos a retomar el binomio “Cadera-RHB” que para otras articulaciones (rodilla, hombro...) no se pone en duda. Estos protocolos desafían el papel de las restricciones y precauciones después de la ATC, a la que los pacientes tienen que adherirse en las primeras semanas y meses después de la cirugía. La razón principal de estas pautas ha sido el prevenir la luxación de la prótesis colocada. Pero realmente, ¿estas precauciones y restricciones previenen las luxaciones? Van der Weegen y cols<sup>30</sup> realizan una revisión sistemática de la literatura y su correspondiente meta-análisis para responder a esta pregunta. Tras el análisis de 119 trabajos relacionados, nos aconsejan que cirujanos, rehabilitadores y fisioterapeutas no deben temer por un mayor riesgo de luxación si se usan protocolos de precauciones menos restrictivos después de la ATC e independientemente del abordaje que se utilice.

Los pacientes estarán más satisfechos y reanudarán su ritmo de vida habitual más rápidamente. En este sentido también se pronuncia la revisión realizada por la Cochrane en este mismo año.<sup>31</sup>

Ya no es discutible por tanto una reglada rehabilitación postoperatoria para una recuperación más rápida, pero... ¿mejorarían nuestros resultados una pauta rehabilitadora preoperatoria? En este caso la evidencia apunta hacia el no. El efecto de una pre-rehabilitación (programas de ejercicios/fisioterapia

en los meses previos a la cirugía) no daría lugar a diferencias clínicamente importantes o estadísticamente significativas en la mayoría de los casos.<sup>32</sup>

Por último, reseñar varios trabajos aparecidos en el último año relacionando ATC, obesidad mórbida y cirugía bariátrica. Hacemos gracia de sus comentarios ya que afortunadamente no es un problema de primer orden en nuestro entorno, como por ejemplo lo es en EE.UU.

**Conflicto de intereses:**

*Los autores declaran que no existe ningún conflicto de interés relacionado directa o indirectamente con el contenido del artículo.*

## Bibliografía

1. Sangeorzan BJ, Swiontkowski M. Level-III and IV Evidence. *J Bone Jt Surg [Internet]*. 2016 Jul;98(14):1151–2. Available from: <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.16.00369>
2. Ninomiya JT, Dean JC, Incavo SJ. What's New in Hip Replacement. *J Bone Jt Surg [Internet]*. 2016 Sep;98(18):1586–93. Available from: <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.16.00702>
3. Goodman SM, Menon I, Christos PJ, Smethurst R, Bykerk VP. Management of perioperative tumour necrosis factor  $\alpha$  inhibitors in rheumatoid arthritis patients undergoing arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. *Rheumatology [Internet]*. 2015 Oct 7;55:kev364. Available from: <https://academic.oup.com/rheumatology/article-lookup/doi/10.1093/rheumatology/kev364>
4. Bechtel CP, Gebhart JJ, Tatro JM, Kiss-Toth E, Wilkinson JM, Greenfield EM. Particle-Induced Osteolysis Is Mediated by TIRAP/Mal in Vitro and in Vivo. *J Bone Jt Surg [Internet]*. 2016 Feb;98(4):285–94. Available from: <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.O.00736>
5. Seppänen M, Karvonen M, Virolainen P, Remes V, Pulkkinen P, Eskelinen A, et al. Poor 10-year survivorship of hip resurfacing arthroplasty. *Acta Orthop [Internet]*. 2016 Nov 19;87(6):554–9. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17453674.2016.1246316>
6. Lombardi A V., Berend KR, Adams JB, Satterwhite KL. Adverse Reactions to Metal on Metal Are Not Exclusive to Large Heads in Total Hip Arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res [Internet]*. Springer US; 2016 Feb 23;474(2):432–40. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s11999-015-4539-8>
7. Calcerrada N, Fernández-Vega A, Valls-León C, García-Cimbreno E. Encuesta sobre el uso y comportamiento de las prótesis de cadera metal-metal en España. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol [Internet]*. 2016 Jan;60(1):20–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.recot.2015.07.002>
8. Gala L, Clohisy JC, Beaulé PE. Hip Dysplasia in the Young Adult. *J Bone Jt Surg [Internet]*. 2016 Jan;98(1):63–73. Available from: <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.O.00109>
9. Watts CD, Abdel MP, Hanssen AD, Pagnano MW. Anatomic Hip Center Decreases Aseptic Loosening Rates After Total Hip Arthroplasty with Cement in Patients with Crowe Type-II Dysplasia. *J Bone Jt Surg [Internet]*. 2016 Jun;98(11):910–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.15.00902>
10. Walker RP, Gee M, Wong F, Shah Z, George M, Bankes MJK, et al. Functional outcomes of total hip arthroplasty in patients aged 30 years or less: a systematic review and meta-analysis. *Hip Int [Internet]*. 2016;26(5):424–31. Available from: <http://www.hip-int.com/article/825792f5-aab3-4328-a64b-cfa83756f85b>
11. Tsukanaka M, Halvorsen V, Nordsletten L, Engesaeter IØ, Engesaeter LB, Marie Fenstad A, et al. Implant survival and radiographic outcome of total hip replacement in patients less than 20 years old. *Acta Orthop [Internet]*. 2016 Sep 2;87(5):479–84. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17453674.2016.1212180>
12. Gómez-García F, Fernández-Fairen M, Espinosa-Mendoza R. A proposal for the study of cementless short-stem hip prostheses. *Acta Ortop Mex [Internet]*. 2016;30(4):204–15. Available from: <http://www.medigraphic.com/actaortopedica>
13. Huo S-C, Wang F, Dong L-J, Wei W, Zeng J-Q, Huang H-X, et al. Short-stem prostheses in primary total hip arthroplasty. *Medicine (Baltimore) [Internet]*. 2016 Oct;95(43):e5215 (1-9). Available from: <http://dx.org/10.1097/MD.0000000000005215>
14. Moskal JT, Capps SG. Meta-analysis of Intravenous Tranexamic Acid in Primary Total Hip Arthroplasty. *Orthopedics [Internet]*. 2016;39(5):e883–92. Available from: <http://www.healio.com/doiresolver?doi=10.3928/01477447-20160526-02>
15. Chen S, Wu K, Kong G, Feng W, Deng Z, Wang H. The efficacy of topical tranexamic acid in total hip arthroplasty: a meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord [Internet]*. BMC Musculoskeletal Disorders; 2016 Dec 16;17(1):81. Available from: <http://www.biomedcentral.com/1471-2474/17/81>
16. Li J, Zhang Z, Chen J. Comparison of efficacy and safety of topical versus intravenous tranexamic acid in total hip arthroplasty. *Medicine (Baltimore) [Internet]*. 2016 Sep;95(36):e4689. Available from: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKP:LLP:landingpage&an=00005792-201609060-00033>
17. Chen Y, Chen Z, Cui S, Li Z, Yuan Z. Topical versus systemic tranexamic acid after total knee and hip arthroplasty. *Medicine (Baltimore) [Internet]*. 2016 Oct;95(41):e4656. Available from: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKP:LLP:landingpage&an=00005792-201610110-00004>
18. Zhang P, Liang Y, Chen P, Fang Y, He J, Wang J. Intravenous versus topical tranexamic acid in primary total hip replacement: A meta-analysis. *Medicine (Baltimore) [Internet]*. 2016;95(50):e5573. Available from: <http://dx.doi.org/10.1097/MD.0000000000005573>
19. Nielsen CS, Jans Ø, Ørnsnes T, Foss NB, Troelsen A, Husted H. Combined Intra-Articular and Intravenous Tranexamic Acid Reduces Blood Loss in Total Knee Arthroplasty. *J Bone Jt Surg Am [Internet]*. 2016 May 18;98(10):835–41. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27194493>
20. Min J-K, Zhang Q-H, Li H-D, Li H, Guo P. The Efficacy of Bipolar Sealer on Blood Loss in Primary Total

Hip Arthroplasty. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2016 May;95(19):e3435. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4902485/>

21. Wang Z, Xiao L, Guo H, Zhao G, Ma J. The efficiency and safety of fibrin sealant for reducing blood loss in primary total hip arthroplasty: A systematic review and meta-analysis. *Int J Surg* [Internet]. Elsevier Ltd; 2017;37:50–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijvsu.2016.12.007>

22. Voorn VMA, van der Hout A, So-Osman C, Vliet Vlieland TPM, Nelissen RGHH, van den Akker-van Marle ME, et al. Erythropoietin to reduce allogeneic red blood cell transfusion in patients undergoing total hip or knee arthroplasty. *Vox Sang*. 2016;111(3):219–25.

23. Forster R, Stewart M. Anticoagulants (extended duration) for prevention of venous thromboembolism following total hip or knee replacement or hip fracture repair. In: Forster R, editor. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2016. p. CD004179. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD004179.pub2>

24. Ning G-Z, Kan S-L, Chen L-X, Shangguan L, Feng S-Q, Zhou Y. Rivaroxaban for thromboprophylaxis after total hip or knee arthroplasty: a meta-analysis with trial sequential analysis of randomized controlled trials. *Sci Rep* [Internet]. 2016 Mar 29;6:23726. Available from: <http://www.nature.com/articles/srep23726>

25. Moskal JT, Capps SG, Scanelli JA. Still no single gold standard for using cementless femoral stems routinely in total hip arthroplasty. *Arthroplast Today* [Internet]. Elsevier Inc; 2016;2(4):211–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.artd.2016.02.001>

26. Giebaly DE, Twaij H, Ibrahim M, Haddad FS. Cementless hip implants: an expanding choice. *Hip Int* [Internet]. 2016;26(5):413–23. Available from: <http://www.hip-int.com/article/86f19b83-8aa8-46a5-9bf6-c8751baa8d3b>

27. Petheram TG, Whitehouse SL, Kazi HA, Hubble MJW, Timperley AJ, Wilson MJ, et al. The Exeter Universal cemented femoral stem at 20 to 25 years: A report of

382 hips. *Bone Joint J* [Internet]. 2016;98–B(11):1441–9. Available from:

<http://www.bjj.boneandjoint.org.uk/cgi/doi/10.1302/0301-620X.98B11.37668>

28. Flecher X, Ollivier M, Argenson JN. Lower limb length and offset in total hip arthroplasty. *Orthop Traumatol Surg Res* [Internet]. Elsevier Masson SAS; 2016;102(1 Suppl):S9–20. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.otsr.2015.11.001>

29. Parratte S, Ollivier M, Lunebourg A, Flecher X, Argenson J-NA. No Benefit After THA Performed With Computer-assisted Cup Placement: 10-year Results of a Randomized Controlled Study. *Clin Orthop Relat Res* [Internet]. Springer US; 2016 Oct 5;474(10):2085–93. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s11999-016-4863-7>

30. van der Weegen W, Kornuijt A, Das D. Do life-style restrictions and precautions prevent dislocation after total hip arthroplasty? A systematic review and meta-analysis of the literature. *Clin Rehabil* [Internet]. 2016 Apr;30(4):329–39. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0269215515579421>

31. Smith TO, Jepson P, Beswick A, Sands G, Drummond A, Davis ET, et al. Assistive devices, hip precautions, environmental modifications and training to prevent dislocation and improve function after hip arthroplasty. In: Sackley CM, editor. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2016. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD010815.pub2>

32. Wang L, Lee M, Zhang Z, Moodie J, Cheng D, Martin J. Does preoperative rehabilitation for patients planning to undergo joint replacement surgery improve outcomes? A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ Open* [Internet]. 2016 Feb 2;6(2):e009857. Available from: <http://bmjopen.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmjopen-2015-009857>

