

REVIEW

The role of sports after total hip or knee replacement surgery

EXERCISE IS MEDICINE / JOINT DISEASE / SPORTS PHYSIOTHERAPY / SPORTS RADIOLOGY



La place du sport après la pose d'une prothèse totale de hanche ou de genou

Willemin Y, Petek D

Service de chirurgie orthopédique et traumatologie de l'appareil locomoteur, HFR Fribourg

Résumé

La mise en place d'une prothèse articulée totale permet à la plupart des patients de reprendre une activité physique, ce qui est bénéfique pour l'ensemble de l'organisme. Mais trop d'exercice peut s'avérer nocif pour la prothèse en provoquant une usure précoce des implants. Que peut-on raisonnablement proposer comme pratique sportive aux patients porteurs d'une prothèse articulaire ? La marche, le vélo et la natation sont les exercices les plus favorables et les moins dangereux. Lors de la descente en terrain montagneux, il faut utiliser des bâtons pour diminuer les contraintes. Les sports provoquant des impacts répétés doivent être évités car ils surchargent trop l'articulation artificielle.

Abstract

Arthroplasty is a common procedure in orthopedic surgery to address severe osteoarthritis (OA) in the hip joint. With the burgeoning "baby boomer" generation and older athletes who wish to return to competitive

levels of sports, understanding how sporting activity affects arthroplasty outcomes is becoming exceptionally important.

The demand for total joint arthroplasty is projected to increase in the first three decades of the twenty-first century. Patients who have had a hip or knee replacement are more and more expecting to participate in athletics after rehabilitation.

In general, patients who have had a hip or knee replacement decrease their participation and intensity of athletic activity following the total joint arthroplasty.

There is little prospective evidence regarding the likelihood of poor clinical outcomes with higher level of sporting activity. There is some evidence to suggest that wear may be related to activity level, but the impact on clinical outcomes is conflicting. When advising an athlete considering returning to sport after THA, it is mandatory to consider it preoperative activity level, current physical fitness, and specific history including bone quality, surgical approach and type of prosthesis.

Expert opinion regarding appropriate athletic activity after total joint arthroplasty is available from the Hip Society and the Knee Society. When patients who have undergone joint replacements choose to participate in athletic activity, orthopaedic surgeons should provide information with which to evaluate the risk of sports activity and recommend the appropriate athletic activity.

Introduction

Le remplacement articulaire de la hanche et du genou procure de manière fiable un soulagement des douleurs et une amélioration de la fonction, avec des résultats en termes de durée de vie des implants régulièrement supérieurs à 95% à dix ans. A cet effet, en octobre 2007, The Lancet a publié un article qualifiant la prothèse totale de la hanche d'opération du siècle [1]. La population candidate à la mise en place d'une prothèse de hanche s'est progressivement modifiée et la reprise des activités physiques et de loisirs représente la troisième attente des patients souffrant d'arthrose envers leur prothèse après le soulagement de la douleur et la récupération de la mobilité.

Le taux de remplacement articulaire aux Etats Unis est en constante augmentation depuis les deux dernières décennies. Cette tendance va se poursuivre en lien avec le vieillissement de la population ; la prévalence de l'arthrose, les traumatismes et l'obésité ; les valeurs culturelles de « baby-boomers » ; et les bons résultats cliniques de ce type de chirurgie. Concernant la prothétique de la hanche, on prévoit d'ici 2030 une augmentation du nombre de poses de prothèses de hanche approchant les 170% [2], avec une diminution progressive de l'âge des patients au moment de l'intervention. Concernant le genou, la prévalence des prothèses totales est prévue d'augmenter de plus de 670% sur cette même période. Ces nouveaux patients arthrosiques, plus jeunes ou simplement plus actifs, représentent maintenant une réalité pour les chirurgiens orthopédistes motivant études et conférences d'enseignement, car il est important de répondre avec pragmatisme à cette nouvelle attente des patients en leur expliquant les bénéfices et risques de participer à de telles activités.

Le but de cet article est de présenter ce qui est connu et ce qui n'est pas connu dans le cadre des activités sportives suivant un remplacement prothétique. Il s'agit également de sensibiliser les patients ainsi que les praticiens quant aux risques encourus face à la pratique sportive ainsi de donner des directives claires pour la pratique sportive en sécurité.

Indications au remplacement prothétique d'une articulation

Dans les débuts de la chirurgie de remplacement articulaire dans les années 1960–1970, l'indication principale pour la pose d'une prothèse a été la douleur. En 2008, ceci reste toujours le cas ; toutefois, il y a de plus en plus fréquemment une demande d'amélioration de la fonction articulaire qui se fait de la part des patients. Certains patients sont par ailleurs demandeurs de remplacement articulaire pour pouvoir reprendre une activité sportive rendue impossible par l'arthrose (Figure 1).

Ceci est particulièrement vrai pour la génération des « baby-boomers » (nés entre 1946 et 1964). Ce groupe de population peut prétendre à la retraite dès 2011 en Suisse. Cette génération n'accepte pas facilement les limitations de mobilité liée à l'arthrose et a une forte demande fonctionnelle pour effectuer les diverses activités récréatives ou sportives. Les « baby-boomers » participent à l'augmentation du nombre d'implantation de prothèses et leurs attentes sont également plus élevées, comprenant toute forme d'activité sportive.

Les activités avant et après la chirurgie

La littérature orthopédique n'a pas défini clairement l'étendue de l'activité sportive dans laquelle les patients se livrent avant et après une implantation de prothèse. Bien que le désir de revenir à l'activité sportive soit fréquemment mentionné par les patients comme l'indication première au remplacement d'articulations. On ne sait pas combien de fois et à quel niveau d'intensité les patients retournent à l'activité sportive suivant une arthroplastie totale.

Plusieurs études rétrospectives de courte durée ont suggéré que l'activité sportive diminue après une arthroplastie totale et les jeunes patients ne sont pas nécessairement plus actifs que les patients plus âgés après le remplacement d'une articulation.

Bauman et al. [3] ont évalué l'activité physique de 242 patients un an après le remplacement de la hanche et 225 patients un an après remplacement du genou. Le score moyen UCLA (Université de Californie, Los Angeles) était de 6 points. Cela indique qu'après le remplacement d'une articulation les patients atteignent un niveau modéré d'activité et peuvent même atteindre un score très élevé. Huch et al. [4] ont évalué 636 patients à cinq ans après un remplacement prothétique. En préopératoire, 36% des personnes avec un remplacement de la hanche et 42% des ceux avec un remplacement du genou ont participé à des activités sportives. A cinq ans après l'intervention, 52% des personnes avec un remplacement de la hanche et 34% de ceux ayant un remplacement du genou se sont engagés dans le sport. Les auteurs suggèrent que la prévalence plus élevée dans le groupe hanche vient d'un meilleur soulagement des douleurs. A cinq ans, 9% des patients porteur d'une prothèse de hanche se plaignent de douleur par rapport à 16% pour les porteurs de prothèse totale de genou.

Dahm et al. [5] ont examiné 1630 patients sur une moyenne de 5.7 ans après mise en place d'une prothèse totale de genou. Il en ressort un score moyen UCLA de 7.1 ce qui correspond à un score d'activité sportive. 91% des patients étaient satisfaits. Cependant, seulement 11% des patients pratiquent des activités professionnelles lourdes et contraignantes.

En contraste avec les auteurs qui concluent que les patients ont globalement moins d'activités sportives après une pose de prothèse, Mont et al. [6] suggèrent au contraire que les patients après arthroplastie totale ont un niveau plus élevé d'activité sportive. Ils ont étudié 31 patients avec une haute demande sportive c'est-à-dire du tennis, jogging, ski, squash, basketball jusqu'à 4 fois par semaine avec en moyenne

3,5 heures d'activités par semaine. Après une moyenne de suivi de 4 ans, ils concluent que 32 genoux sur les 33 suivis présentent une excellente évolution avec satisfaction complète.

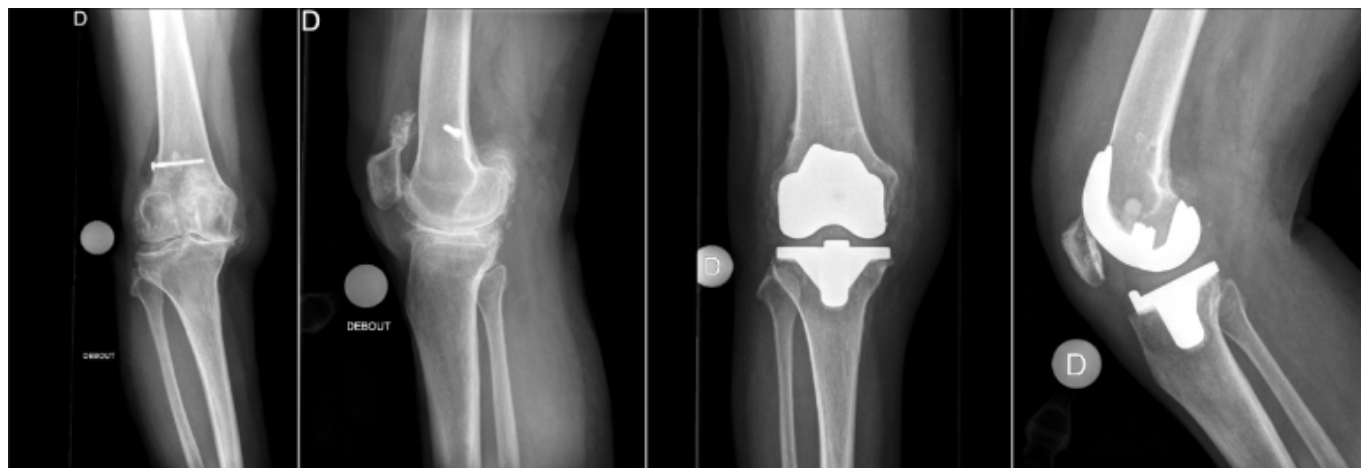


Figure 1 : Patient triathlète de 56 ans souffrant d'une gonarthrose sévère et invalidante post-traumatique nécessitant la mise en place d'une prothèse totale de genou.

L'avis des sociétés savantes

Etant donné l'absence d'informations basées sur l'évidence concernant l'activité sportive appropriée après implantation d'une prothèse articulaire, les directives et lignes de conduite se sont construites d'après diverses études et opinions d'experts. En 1995, McGrory et al. [7] ont auditionné 28 chirurgiens orthopédistes confirmés et 15 assistants de la Mayo Clinic (USA) concernant leurs recommandations sportives après prothèse articulaires. Les recommandations formulées par les praticiens encourageaient la participation aux sports à faible impact tels que : cyclisme, golf, voile, plongée et natation. Les sports à haut impact ont été découragés (basketball, handball, football, hockey, karaté, sports de raquette, ski nautique). Le ski nordique a été autorisé plus fréquemment par les orthopédistes que par les assistants. Sinon, les réponses des deux groupes ont été similaires.

En 1999, Healy et al. [2] ont auditionné cinquante-quatre membres de la Société de la Hanche (Hip Society) pour déterminer quelles activités parmi quarante-trois peuvent être considérée comme « autorisée », « autorisée avec expérience », ou « non-recommandée » après une arthroplastie primaire de la hanche. Une analyse de puissance statistique a déterminé un pourcentage de validation de 73% pour qu'une recommandation puisse être statistiquement significative. Si cette valeur n'était pas atteinte, alors la recommandation a été jugée comme « sans consensus ». Cette analyse a été répétée en 2005 (non publié) et cette fois-ci ce sont soixante-trois experts qui ont évalués trente-sept activités selon les mêmes critères. Durant ce laps de temps de 6 ans, le nombre d'activités « non-recommandée » a diminué de douze à quatre et le nombre d'activités « autorisée » ou « autorisée avec expérience » a augmenté de treize à vingt-deux (Table I). Dans une étude de 2012, Delasotta et al. [8] ont posé la question aux patients porteurs de prothèse de la hanche s'ils avaient adhéré aux recommandations de 2005. Parmi les 62 patients auditionnés, la majorité a suivi les recommandations. Seuls deux ont participé à des activités non recommandées (jogging et squash). La peur (28,6%) et les indications du chirurgien

(25,7%) ont été les raisons majeures des patients à éviter les impacts. La douleur, fatigue ou le manque d'intérêt n'ont pas été relevées comme raisons primaires. Ce facteur « peur » est également présent dans l'étude d'Abe et al. [9]. Les auteurs ont remarqué que parmi les patients porteurs de prothèse totale de la hanche, 61% ne sont pas retourné au jogging malgré leur envie à cause de la crainte. Seuls 15% ont signalé une douleur comme étant le facteur empêchant la pratique de ce sport.

Une étude similaire a été conduite auprès de la société du Genou (Knee society) en 1999 et 2005 avec les mêmes caractéristiques statistiques. Là aussi, un pourcentage de validation de 73% a été nécessaire pour qu'une recommandation soit significative. En 1999, ce sont cinquante-huit membres de la Société qui ont évalué les quarante-trois activités. En 2005, il y a eu septante membres qui ont donné leur expertise pour trente-sept activités. Durant ce laps de temps, les activités « non-recommandées » ont diminué de douze à cinq. Celles de « autorisée » et « autorisée avec expérience » ont augmenté de dix-huit à dix-neuf. En revanche, entre 1999 et 2005 huit activités n'ont pas obtenu de validation statistique par les experts et ont donc dû être classées « sans consensus » Table II.

Il est intéressant de remarquer qu'entre 1999 et 2005, tant la société de la Hanche que celle du Genou ont autorisé leurs patients à prendre part à d'avantage d'activités sportives que par le passé. Toutefois, les activités qui restent « non-recommandée » sont celles à pivot et contact qui peuvent par définition être fortement préjudiciable à l'implant. Les activités de glisse ou à pivot simple ont été orientée vers « autorisé avec expérience » ou « sans consensus ». Ceci témoigne de la prudence des experts envers les activités à risque mais donne une certaine tendance qui va vers la libéralisation des activités physiques et sportives chez les patients porteurs d'implants articulaires.

Cette analyse révèle également que même si les experts des deux groupes ont autorisé d'avantage d'activités sportives entre 1999 et 2005, ils ont été 80% à affirmer que leurs recommandations n'avaient pas évolué entre les deux années.

Cette tendance à la libéralisation des activités sportives est retrouvée dans une étude de l'« American Association of Hip and Knee Surgeons » (AAHKS). Klein et al. [10] en 2007 ont auditionné 522 membres de l'AAHKS et ont remarqué une plus grande tolérance et acceptation des activités sportives chez les patients porteurs de prothèses que généralement attendu. Les raisons pour expliquer cette nouvelle orientation peuvent être basée sur les résultats remarquables de la prothétique articulaire de la hanche et du genou qui peut alors influencer le degré de confiance de l'opérateur dans la technique chirurgicale ainsi que dans l'implant. Cette libéralisation peut aussi être le résultat de la demande du patient à participer aux activités sportives de façon plus régulière que par le passé. Néanmoins, il faut relever que cette tendance des experts à autoriser d'avantage d'activités sportives n'est pas basée sur l'évidence et que cela peut finalement être préjudiciable pour le patient.

Autorisé	Autorisé avec expérience		Pas de consensus		Non recommandé						
	1999	2005	1999	2005	1999	2005					
Vélo d'appartement	✓	✓	Ski de fond	✓	✓	Escrime	✓	✓	Basketball	✓	✓
Golf	✓	✓	Equitation	✓	✓	Quadrille (danse)	✓		Football (américain)	✓	✓
Natation	✓	✓	Bowling	✓		Aviron	✓		Football	✓	✓
Danse de salon	✓	✓	Canoé	✓		Patin à glace	✓		Course à pied	✓	✓
Jeu de palets	✓	✓	Cyclisme (route)	✓		Rollerskating	✓		Hockey	✓	
Marche normale	✓	✓	Randonnée à pied	✓		Ski de piste	✓		Handball	✓	
Tennis en double	✓		Aviron		✓	Ski de randonnée	✓		Escalade	✓	
Bowling		✓	Patin à glace		✓	Marche rapide	✓		Baseball	✓	
Canoé		✓	Rollerskating		✓	Haltérophilie	✓		Gymnastique	✓	
Cyclisme (route)		✓	Ski de piste		✓	Fitness (poids)	✓		Squash	✓	
Randonnées à pied		✓	Ski de randonnée		✓	Handball		✓	Tennis en simple	✓	
Marche rapide		✓	Tennis en double		✓	Hockey		✓	Volleyball	✓	
Quadrille (danse)		✓	Haltérophilie		✓	Baseball		✓			
			Fitness (poids)		✓	Gymnastique artistique		✓			
						Escalade		✓			
						Squash		✓			
						Tennis simple		✓			
						Volleyball		✓			

Table I : Evaluation des membres de la société de la Hanche

Autorisé	Autorisé avec expérience		Pas de consensus		Non recommandé						
	1999	2005	1999	2005	1999	2005					
Vélo d'appartement	✓	✓	Ski de fond	✓	✓	Escrime	✓	✓	Basketball	✓	✓
Golf	✓	✓	Ski de randonnée	✓	✓	Rollerskating	✓	✓	Football (américain)	✓	✓
Natation	✓	✓	Patin à glace	✓	✓	Haltérophilie	✓	✓	Football	✓	✓
Danse de salon	✓	✓	Aviron	✓	✓	Ski de piste	✓		Course à pied	✓	✓
Jeu de palets	✓	✓	Tennis [double]	✓	✓	Quadrille	✓		Volleyball	✓	✓
Bowling	✓	✓	Cyclisme (route)	✓		Handball		✓	Hockey	✓	
Marche normale	✓	✓	Randonnée à pied	✓		Hockey		✓	Handball	✓	
Equitation	✓		Marche rapide	✓		Baseball		✓	Escalade	✓	
Canoé		✓	Canoé	✓		Gymnastique		✓	Baseball	✓	
Cyclisme (route)		✓	Fitness (poids)	✓		Escalade		✓	Gymnastique	✓	
Randonnées à pied		✓	Ski de piste		✓	Squash		✓	Squash	✓	
Marche rapide		✓	Equitation		✓	Tennis simple		✓	Tennis en simple	✓	
Quadrille (danse)		✓				Fitness (poids)		✓			

Table II : Evaluation des membres de la société du Genou

Discussion

La reprise des activités sportives est l'amélioration fonctionnelle sont des critères importants pour les patients ayant subi un remplacement articulaire prothétique. Toutefois, l'intensité de l'activité sportive diminue généralement après un remplacement articulaire. La littérature à ce sujet parle en faveur d'une libéralisation des activités sportives chez les patients porteurs de prothèses de hanche et de genou par leurs chirurgiens orthopédistes mais cette tendance n'est pas soutenue par une évidence scientifique. Les évolutions de l'industrie prothétique en termes de couples de frottement, qualité des inserts de polyéthylène ou design des implants tant au niveau de la prothèse de hanche que du genou, n'ont pas clairement expliqué cette tendance non plus.

Il manque à ce jour des études sur de larges séries pour objectiver statistiquement le rapport entre l'activité sportive et son impact sur une articulation prothésée.

Nos patients sont essentiellement demandeurs d'une diminution de la douleur et d'une amélioration fonctionnelle de l'articulation incriminée. Pour ceux qui souhaitent une reprise sportive, nous nous basons en général sur les recommandations données par les sociétés de la hanche et du genou. Ces patients seront alors suivis de façon plus régulière essentiellement pour juger de leur condition physique et trophicité musculaire pour choisir le moment opportun du retour au sport. A ce titre, une collaboration avec les médecins rééducateurs se révèle importante pour optimiser la posture, l'équilibre des ceintures et le renforcement du tronc qui se trouvent perturbés après des années de marche « antalgique » liée à la destruction d'une articulation. Il est également recommandé aux patients de bien évaluer les bénéfices et risques face à la reprise d'une activité sportive abandonnée depuis plusieurs années. Un changement d'activité pour un sport moins risqué est certainement préférable à s'évertuer dans une activité que l'on a

pratiquée même des années mais qui risque de mener à des complications lourdes de conséquences. Une fois ces paramètres discutés et évalués, et si la condition athlétique du patient le permet, nous l'encourageons à la pratique sportive. Ceci est soutenu par une revue de la littérature récente par Jassim et al. [11]. Les auteurs concluent que la participation aux activités sportives est essentiellement dictée par les activités du patient avant la chirurgie, le BMI et l'âge. Le temps total dévolu à l'activité reste identique après la chirurgie mais l'intensité de l'effort sera moindre. Par ailleurs, les auteurs ne retrouvent pas dans la littérature une association entre les activités sportives et un descellement précoce de l'implant à moyen terme.

Le facteur patient

Le point le plus déterminant pour la reprise du sport après une chirurgie prothétique est le niveau préexistant. Bradbury et Coworkers [12] constate qu'aucun patient sédentaire avant la chirurgie ne sont devenue des athlètes après l'opération. En revanche, 65% des patients faisant un sport athlétique avant la chirurgie retourneront à leur niveau.

Le facteur chirurgical

L'approche chirurgicale est un point particulièrement important dans la chirurgie prothétique de hanche. En effet, cela va déterminer le nombre de tissus à détacher ainsi que le risque post-opératoire de luxation. L'approche latérale directe par exemple implique un détachement partiel de la musculature de l'abducteur. Ces muscles sont particulièrement importants dans la plupart des activités sportives. Elle peut provoquer de manière temporaire ou permanente une boiterie que l'on nomme Duchenne. Cette approche présente en revanche un risque particulièrement faible de luxation post opératoire.

La mode du moment est l'approche antérieure par accès mini-invasif. Cette technique évite un détachement musculaire car elle respecte les plans anatomiques. Elle demande en revanche un équipement spécial et si mal pratiquée risque d'aboutir à une mauvaise orientation des implants ce qui peut s'avérer catastrophique pour un patient athlétique avec risque de luxation post opératoire ou de descellement précoce.

L'approche chirurgicale est donc moins importante par rapport au bon positionnement de l'implant. De plus aucune étude à ce jour n'a montré de différence quant à la qualité de vie au long terme entre une approche miniinvasive antérieure d'une approche standard dans le domaine prothétique de la hanche. Ce qui est important reste une bonne maîtrise du geste et d'adapter la voie d'abord en fonction des besoins du patient. Il faut par exemple éviter une approche latérale pour un patient qui va pratiquer un sport qui demande une compétence parfaite des abducteurs de la hanche.

Le facteur implant

La première génération d'implant finissait en échec complet et catastrophique. Plus tard, l'arrivée de métal biocompatible résistant comme l'alliage cobalt chrome a permis de minimiser les échecs.

Les études ont également montré que le press-fit pour la cupule était meilleur que le cimentage notamment chez les patients jeunes avec un risque plus faible de descellement.

La combinaison céramique/céramique, et plus récemment l'association d'un polyéthylène hautement

réticulé à la céramique ou au métal, sont les solutions les plus souvent utilisées pour les jeunes patients, car elles ne présentent pratiquement pas d'usure, ce qui augmente considérablement les chances de repousser le plus longtemps possible un changement de prothèse. Pour les sports associés à un risque de chute plus élevé, le recours à la céramique se fait de façon plus prudente, car elle peut se casser en cas de chute violente et former des débris.

Conclusion

Après le soulagement de la douleur et la récupération de la marche, la troisième attente des patients envers la prothèse de hanche et de genou est la possibilité de reprendre un certain nombre d'activités physiques et sportives. Ces nouveaux patients arthrosiques, plus jeunes ou simplement plus actifs, représentent maintenant une réalité pour les chirurgiens orthopédistes qui se doivent de répondre avec pragmatisme à cette nouvelle attente des patients en leur expliquant les bénéfices et les risques de participer à de telles activités.

S'il faut encourager tous les opérés à avoir une activité quotidienne, chaque opéré doit être conscient des risques d'usure et de défaillance mécanique ou osseuse possibles s'il pratique des activités physiques intenses et avec impact.

La société américaine du genou a publié en 1999 un consensus sur les activités recommandées ou non après prothèse totale de genou. Il est conseillé de toute façon de différer toute reprise sportive pendant les 3 à 6 mois post-opératoires.

Il faut garder à l'esprit que tout genou prothésé est constitué de matériaux qui ne sont pas inusables et qui peuvent se rompre sous un choc important ou après la répétition de microchocs. L'os entourant et fixant la prothèse est également sollicité de manière non physiologique et peut réagir à des excès de sollicitations (fracture, descellement...).

Le chirurgien est le seul en mesure de conseiller le patient en fonction de la technique qu'il a utilisé, du type de prothèse mis en place, des capacités physiques et sportives antérieures.

Implications pratiques

- L'encouragement des patients à rester actif après une arthroplastie totale est essentiel.
- Un patient porteur d'une prothèse articulaire peut continuer à pratiquer du sport pour autant que ce dernier soit adapté et le patient bien entraîné.
- Les facteurs du patient limitant la reprise sportive sont l'obésité, les maladies concomitantes, la qualité osseuse.
- Le risque de luxation, fracture périprothétique, descellement aseptique est augmenté en cas de sport à pivot et contact.
- Il faut encore des études à long termes pour avoir une vue globale plus précise sur le devenir des prothèses et du sport.
- La tendance actuelle va faire la libéralisation de la pratique sportive mais ceci reste une opinion d'expert qui n'est pas actuellement basée sur l'évidence scientifique.

Remerciements et conflits d'intérêts

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt.

Corresponding Author

Yves Willemin
Chirurgie orthopédique et traumatologie
de l'appareil locomoteur
Clinique de Chirurgie orthopédique –
Team genou
Hôpital Cantonal
Chemin des Pensionnats 2
1708 Fribourg
yves.willemin@h-fr.ch



Dr. Daniel Petek
Médecin – adjoint / Leitender Arzt
FMH chirurgie orthopédique et traumatologie de l'appareil moteur / Facharzt
FMH für Orthopédie und Traumatologie
Hôpital fribourgeois / Freiburger spital
CH-1708 Fribourg
Tél : +41 26 426 71 84
Daniel.Petek@h-fr.ch



Références

1. Learmonth ID, Young C, Rorabeck C. The operation of the century: total hip replacement. *Lancet*. Elsevier; 2007 Oct 27;370(9597):1508–19.
2. Healy WL, Iorio R, Lemos MJ. Athletic activity after joint replacement. *Am J Sports Med*. 2001 May;29(3):377–88.
3. Bauman S, Williams D, Petrucci D, Elliott W, de Beer J. Physical activity after total joint replacement: a cross-sectional survey. *Clin J Sport Med*. 2007 Mar;17(2):104–8.
4. Huch K, Müller KAC, Stürmer T, Brenner H, Puhl W, Günther K-P. Sports activities 5 years after total knee or hip arthroplasty: the Ulm Osteoarthritis Study. *Ann Rheum Dis*. BMJ Publishing Group Ltd and European League Against Rheumatism; 2005 Dec;64(12):1715–20.
5. Dahm DL, Barnes SA, Harrington JR, Sayeed SA, Berry DJ. Patient-reported activity level after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. Elsevier; 2008 Apr;23(3):401–7.
6. Mont MA, Marker D, Ulrich S, Seyler T. The Effect of High-Impact Sports on Total Knee Arthroplasties. *J Arthroplasty*. Elsevier; 2008 Feb;23(2):316.
7. McGrory BJ, Stuart MJ, Sim FH. Participation in Sports After Hip and Knee Arthroplasty: Review of Literature and Survey of Surgeon Preferences. *Mayo Clinic Proceedings*. Elsevier; 1995 Apr;70(4):342–8.
8. Delasotta LA, Rangavajjula AV, Porat MD, Frank ML, Orozco FR, Ong AC. What are young patients

- doing after hip reconstruction? *J Arthroplasty*. Elsevier; 2012 Sep;27(8):1518–1525.e2.
9. Abe H, Sakai T, Nishii T, Takao M, Nakamura N, Sugano N. Jogging after total hip arthroplasty. *Am J Sports Med*. American Orthopaedic Society for Sports Medicine; 2014 Jan;42(1):131–7.
 10. Klein GR, Levine BR, Hozack WJ, Strauss EJ, D'Antonio JA, Macaulay W, et al. Return to athletic activity after total hip arthroplasty. Consensus guidelines based on a survey of the Hip Society and American Association of Hip and Knee Surgeons. *J Arthroplasty*. Elsevier; 2007 Feb;22(2):171–5.
 11. Jassim SS, Douglas SL, Haddad FS. Athletic activity after lower limb arthroplasty: a systematic review of current evidence. *Bone Joint J*. British Editorial Society of Bone and Joint Surgery; 2014 Jul;96-B(7):923–7.
 12. Bradbury N, Borton D, Spoo G, Cross MJ. Participation in sports after total knee replacement. *Am J Sports Med*;1998 Jul;26(4):530–5.

ASEPTIC LOOSENING FRACTURE SPORT TOTAL REPLACEMENT