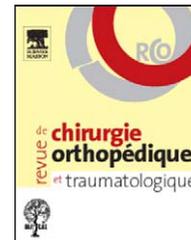




Disponible en ligne sur  
 ScienceDirect  
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France  
 EM|consulte  
www.em-consulte.com



PRATIQUE PROFESSIONNELLE

# Causes de procédures médico-légales après prothèse totale de hanche<sup>☆</sup>

*Medicolegal aspects of total hip arthroplasty*

S. Marmor<sup>a,\*</sup>, T. Farman<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Service de chirurgie orthopédique, groupe hospitalier Diaconesses Croix-Saint-Simon, 125, rue Avron, 75020 Paris, France

<sup>b</sup> Mutuelle d'assurance du corps de santé français (MACSF), 10, cours du Triangle-de-l'Arche, TSA 40100, 92919 La Défense cedex, France

Acceptation définitive le : 20 juin 2011

## MOTS CLÉS

Prothèse ;  
Hanche ;  
Complication ;  
Médicolégal

**Résumé** L'arthroplastie de hanche est une intervention habituellement couronnée de succès mais qui expose le patient au risque de complications et le chirurgien à des poursuites médico-légales. Cette étude analyse les causes de procédures médico-légales après prothèse totale de hanche. Cent-quatre plaintes après prothèse de hanche ont été colligées par un assureur médical. La procédure était civile dans 50 cas, présentée en commission régionale de conciliation et d'indemnisation dans 36 cas, amiable dans 13 cas, pénale dans quatre cas et ordinaire dans un cas. La hanche opérée avait fait l'objet d'au moins une intervention antérieure dans 22 cas (21%). L'intervention en cause était une reprise de prothèse de hanche dans 15 cas (14%). Les plaintes après prothèse totale de hanche surviennent le plus souvent dans les deux premières années après l'intervention (80%). Les trois premières causes de poursuites médico-légales sont l'infection (31 cas, 25,6%), les lésions nerveuses (21 cas, 17,4%) et l'inégalité de longueur des membres inférieurs (17 cas, 14%). Soixante-douze patients (69,3%) ont été réopérés au moins une fois en raison de la complication, avec dans 56 cas (53,8%) un changement de la prothèse. Dans 18 dossiers, la responsabilité d'un praticien a été retenue pour présomption de responsabilité d'une infection, pour retard diagnostique ou thérapeutique, pour un geste chirurgical inapproprié ou pour une prise en charge inadaptée de la complication. Certaines complications sont surreprésentées en termes de procédures médico-légales par rapport à leur fréquence de survenue. La fréquence d'un incident importe moins pour le patient que l'importance du handicap qui en résulte. Il faut adapter en conséquence la qualité des informations délivrées au patient et les pratiques chirurgicales afin de prévenir ces événements indésirables à fort potentiel médico-légal. Niveau de preuve : étude rétrospective, niveau 4.

© 2011 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

<sup>☆</sup> Cet article est consultable sur [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com) et sur [www.emc-consulte.com/produit/rcot](http://www.emc-consulte.com/produit/rcot).

\* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : [smarmor@hopital-dcss.org](mailto:smarmor@hopital-dcss.org) (S. Marmor).

## Introduction

L'arthroplastie totale de hanche est une intervention classiquement fiable et habituellement couronnée de succès [1–3]. Comme pour toute intervention chirurgicale, elle expose le patient au risque de complications et de séquelles [4–6]. La survenue d'une complication est susceptible d'engager la responsabilité du chirurgien en cas de défaut d'information, de retard diagnostique, de retard thérapeutique ou d'une prise en charge inadaptée de la complication. L'objectif de cette étude était de déterminer les causes des procédures médico-légales engagées par les patients après arthroplastie totale de hanche et de préciser si certaines complications étaient surreprésentées.

## Patients et méthode

### Population

Il s'agit d'une étude rétrospective portant sur 104 procédures médico-légales après prothèse totale de hanche (PTH) recueillie entre 2004 et 2007 par la Mutuelle d'assurance du corps de santé français (MACSF). Les procédures étaient déclenchées par le patient ou sa famille à l'encontre d'un praticien assuré dans le cadre de son activité libérale. Les plaintes contre les établissements de soins, celles faisant suite à des prothèses implantées en urgence pour une fracture de l'extrémité supérieure du fémur ou des complications médicales n'ayant pas entraîné le décès étaient exclues de l'étude.

La série comportait 104 patients, 60 hommes et 44 femmes, âgés de 61,5 ans (Min 33, Max 88). Vingt et un patients (20,2%) étaient déjà porteurs d'une prothèse de hanche controlatérale avant l'intervention litigieuse. Il s'agissait d'une prothèse de première intention dans 82 cas (78,8%). La hanche opérée avait fait l'objet d'au moins une intervention antérieure dans 22 cas (21,2%). Parmi ces 22 cas ayant déjà subi une intervention, il s'agissait d'une arthroplastie préalable pour 15 dossiers (14,4%), l'intervention en cause était donc la reprise d'une prothèse de hanche.

### Méthode d'évaluation

Nous avons étudié dans ces dossiers le type de procédure médico-légale mis en œuvre, le délai entre le fait générateur de la complication et le dépôt de la plainte, les motifs de la plainte, le taux de reprise chirurgicale en rapport avec la complication et les conséquences médico-légales pour le praticien mis en cause.

## Résultats

### Type de procédure médico-légale

La procédure était civile dans 50 cas, présentée en commission régionale de conciliation et d'indemnisation (CRCI) dans 36 cas, amiable dans 13 cas, pénale dans quatre cas et ordinaire dans un cas. Quarante-neuf plaintes ont abouti à une expertise contradictoire. Soixante et onze dossiers avaient

un fait générateur postérieur au 5 septembre 2001, date du début de compétence des CRCI. Le délai entre le fait générateur de la complication et le dépôt de la plainte était inférieur à deux ans dans 80% des dossiers ( $n=84$ ), mais pouvait être compris entre quelques mois et 22 ans d'évolution.

### Motifs de la plainte

Cent vingt et une complications à l'origine des procédures étaient recensées parmi les 104 dossiers. Quarante-huit patients présentaient une complication, 15 patients deux complications et un patient trois complications. Les motifs des plaintes sont détaillés dans le [Tableau 1](#).

### Reprise chirurgicale en rapport avec la complication

Soixante-douze patients (69,2%) étaient réopérés au moins une fois en raison de la complication, avec dans 56 cas (53,8%) un changement de la prothèse. Le taux de réintervention était variable selon le motif de la plainte ([Tableau 1](#)).

### Conséquences médico-légales

La responsabilité effective d'un praticien a été retenue dans 18 dossiers. Plusieurs motifs de condamnation peuvent coexister au sein d'un même dossier. Huit fois, une défaillance engageant exclusivement la responsabilité du chirurgien était retenue pour une mauvaise indication, un geste chirurgical inadapté ou un défaut d'information. Dans un cas d'infection, la responsabilité exclusive d'un anesthésiste a été retenue pour défaut d'administration de l'antibioprophylaxie. Dans neuf cas, la responsabilité a été partagée entre le chirurgien et l'établissement de soins ou un anesthésiste ou un radiologue pour présomption de responsabilité de l'infection, défaut de préparation cutanée, retard diagnostique ou anomalie de prise en charge de la complication.

### Analyse par motif de plainte

L'infection du site opératoire a donné lieu à 31 procédures. L'infection était associée à sept autres complications (une fracture, une paralysie associée à une fracture, une paralysie, une rupture de tige, une luxation et deux décès). Tous les patients étaient réopérés sauf un patient refusant toute nouvelle intervention. Neuf fois, une responsabilité a été retenue : quatre fois pour présomption de responsabilité de l'infection (fait antérieur au 5 septembre 2001), deux fois pour anomalie d'application des mesures de prévention (préparation cutanée et antibioprophylaxie), deux fois pour une prise en charge inadaptée de l'infection et une fois pour oubli de compresse.

Une atteinte neurologique a donné lieu à 21 procédures. L'atteinte concernait le territoire sciatique dans 19 cas et le territoire crural dans deux cas. Vingt patients présentaient une paralysie et un patient une hyperesthésie non déficitaire. Cette complication était associée à six autres complications (quatre allongements, une infection et une

**Tableau 1** Motifs des plaintes, taux de réintervention et responsabilité du praticien en fonction du type de plainte<sup>a</sup>.

Motifs des plaintes <sup>b</sup> (n = 121)	Nombre (%)	Intervention initiale RPTH <sup>c</sup> (%)	Réintervention (%)	Changement implant (%)	Responsabilité du praticien (%)
Infection	31 (25,6)	7 (22,5)	30 (96,8)	25 (80,6)	9 (29)
Paralysie	21 (17,4)	1 (4,7)	11 (52,4)	5 (23,8)	2 (9,5)
ILMI	17 (14)	0 (0)	5 (29,4)	5 (29,4)	4 (23,5)
Implant prothétique	16 (13,2)	2 (12,5)	16 (100)	16 (100)	0 (0)
Insatisfaction	14 (11,6)	2 (14,2)	10 (71,4)	8 (57,1)	1 (7,1)
Décès	9 (7,4)	4 (44,4)	4 (44,4)	1 (11,1)	0 (0)
Luxation	6 (5)	1 (16,6)	5 (83,3)	5 (83,3)	2 (33,3)
Lésion vasculaire	4 (3,3)	1 (25)	3 (75)	0 (0)	2 (50)
Fracture	3 (2,5)	0 (0)	2 (66,7)	2 (66,7)	1 (33,3)

ILMI : inégalité de longueur des membres inférieurs.

<sup>a</sup> Cent vingt et une complications ont été identifiées chez 104 patients, 16 patients ayant présenté plus d'une complication. Le tableau présentant les résultats par motif de plainte et non par patient, une reprise chirurgicale pour une infection associée à une paralysie nerveuse est comptabilisée indépendamment pour les deux motifs de plainte.

<sup>b</sup> Cent vingt et un motifs de plainte sont analysés dans 104 dossiers.

<sup>c</sup> RPTH : nombre de plaintes ou l'intervention litigieuse était une reprise de prothèse de hanche.

fracture infectée). Onze reprises chirurgicales ont été réalisées : trois raccourcissements, quatre neurolyses, deux évacuations d'hématome et deux changements prothétiques en milieu septique. Aucun patient n'a eu de récupération neurologique complète. Cette complication a engagé deux fois la responsabilité du chirurgien : dans un cas pour non-évacuation d'un hématome compressif et dans un cas pour allongement excessif non planifié sur coxa vara.

Une inégalité de longueur des membres inférieurs a donné lieu à 17 procédures. Il s'agissait toujours d'un allongement, jamais d'un raccourcissement. Cette complication était associée à quatre paralysies et deux luxations (dont une après reprise pour raccourcissement). Cinq patients ont été réopérés pour raccourcir le membre inférieur et un patient a eu une prothèse de hanche controlatérale pour égaliser la longueur des membres inférieurs. Quatre chirurgiens ont été reconnus responsables de cette complication pour une coupe du col trop haute, une tige fémorale sans ciment suspendue ou un défaut de planification d'une coxa vara.

Une anomalie de l'implant a donné lieu à 16 procédures. Elle était associée à une luxation et une infection, l'anomalie constatée était sept fois une rupture de la tige fémorale, cinq fractures de tête en céramique, deux démontages d'un insert acétabulaire en polyéthylène, un changement préventif d'une tête en zircone appartenant à un lot défectueux et un défaut de fixation d'une tige fémorale sur mesure. Tous les patients ont bénéficié d'un changement de l'implant. Aucun chirurgien n'a vu sa responsabilité engagée pour ce motif, mais les industriels pouvaient être condamnés à indemniser le patient.

L'insatisfaction du patient a été à l'origine de 14 procédures. Il s'agissait de cinq cas de douleurs persistantes inexplicables, deux pseudarthroses du grand trochanter, trois conflits antérieurs, trois descellements et

un nodule cicatriciel. Un chirurgien a été reconnu responsable pour une mauvaise indication (prothèse sur dysplasie de hanche non arthroscopique) associée à une maladresse technique (vis cotyloïdienne saillante responsable d'un conflit antérieur) et un retard diagnostique.

Le décès était le motif de neuf procédures. Il faisait suite deux fois à une infection de prothèse, deux fois à une lésion vasculaire et cinq fois à des pathologies médicales. Trois procédures étaient pénales. Aucune responsabilité médicale n'a été retenue dans ces dossiers.

Des épisodes de luxation ont motivé six procédures. La luxation était associée à deux inégalités de longueur, une infection et une anomalie de l'implant. Deux chirurgiens ont été reconnus responsables : l'un pour anomalie de positionnement des pièces prothétiques, l'autre pour une coupe fémorale haute responsable d'un allongement dont la reprise a été compliquée d'une instabilité.

Des lésions vasculaires ont motivé quatre procédures. Malgré une laparotomie d'hémostase en urgence, deux décès étaient rapportés suite à un syndrome hémorragique aigu en rapport avec une plaie vasculaire iliaque provoquée par une vis acétabulaire. Deux ischémies aiguës du membre inférieur étaient observées chez deux patients porteur d'un pontage vasculaire (aorto-iliaque et aorto-bifémoral). Un patient a eu une reprise du pontage avec une évolution vasculaire favorable mais une paralysie séquelle grave, l'autre a eu une amputation haute de cuisse après échec de désobstruction du pontage et syndrome des loges. Dans les deux cas d'ischémie, les équipes médicochirurgicales ont été reconnues responsables d'une perte de chance pour retard diagnostique.

Trois procédures ont été motivées par la survenir d'une fracture. Il s'agissait d'une fracture postopératoire précoce du fémur, d'une fausse route fémorale compliquée d'une pseudarthrose et d'une fracture du cadre obturateur lors d'une intervention sur table orthopédique. Ce dernier cas a

été diagnostiqué avec retard et la patiente a été indemnisée conjointement par le chirurgien et le radiologue.

## Discussion

L'originalité de cette étude réside dans le mode de sélection des dossiers : le dépôt d'une plainte est un choix du patient qu'il exerce selon sa propre perception de la complication. Cette étude reflète le ressenti du patient indépendamment de celui du chirurgien.

La survenue d'une complication après PTH reste un événement rare mais potentiellement grave. Il est paradoxalement impossible de définir un taux global de complication après arthroplastie de hanche. La définition d'une complication n'est en effet pas unanime et la perception de suites opératoires « anormales » après l'intervention peut être diversement appréciée par le patient ou les praticiens. Un événement indésirable minime peut ainsi être perçu pour certain comme une suite attendue de la chirurgie (hématome, anémie, ossifications péri-prothétiques...) ou une complication pour d'autres [7]. Ainsi, la littérature fait plutôt état d'un taux de complication par type d'évènement ou selon une période d'observation. L'analyse des complications selon l'existence d'une procédure médico-légale associée présente donc un intérêt : il s'agit des complications perçues par les patients comme suffisamment grave pour engager une procédure médico-légale.

Les limites de l'étude résident dans la source des dossiers représentative d'un unique assureur dont les praticiens sont issus d'une activité libérale. Par ailleurs, les conséquences juridiques pour les autres parties mises en causes lors d'une procédure ne sont pas toujours connues par toutes les parties. Après une expertise mettant hors de cause un chirurgien, le plaignant peut poursuivre sa requête à l'encontre d'un industriel, d'un établissement de santé ou d'un autre médecin sans que l'assureur du chirurgien en soit informé. Les patients peuvent également faire appel d'une décision ou présenter leur requête devant une autre juridiction plusieurs années après une première procédure. La responsabilité effective du praticien décrite dans l'étude est donc limitée à celle connue au moment de l'étude auprès de la dernière instance consultée.

Les causes de procédures médico-légales après arthroplastie totale de hanche ont rarement été publiées. Les études [8,9], bien que de méthodologie hétérogène, retrouvent l'infection, les lésions nerveuses et l'inégalité de longueur des membres inférieurs comme les trois premières causes de plainte après PTH (Tableau 2). Ces motifs de plaintes ne semblent pas parfaitement corrélés à la fréquence des complications postopératoires précoces retrouvées dans la littérature [10,11] ni aux principales causes de reprises de PTH [12] (Tableau 3). En effet, il semble que les complications fréquentes mais bénignes ou réversibles (instabilité, hématome) n'aboutissent généralement pas à une plainte tandis que les complications plus graves par leur retentissement fonctionnel, bien que plus

**Tableau 2** Causes de plaintes après prothèse totale de hanche.

Upadhyay <sup>a</sup> et al. [8]	Atrey <sup>b</sup> et al. [9]	Marmor
Lésion nerveuse (13 %)	Lésion nerveuse (21 %)	Infection (25,6 %)
Inégalité de longueur (7,9 %)	Inégalité de longueur (16 %)	Lésion nerveuse (17,4 %)
Infection (6,9 %)	Infection (8,5 %)	Inégalité de longueur (14 %)
Lésion vasculaire (6,3 %)	Fracture (6,8 %)	Implant prothétique (13,2 %)
Instabilité (5,3 %)	Divers (42,6 %)	Insatisfaction (11,6 %)
Syndrôme des loges (4,5 %)	Maladie thromboembolique (1,7 %)	Décès (7,4 %)
Maladie thromboembolique (3,6 %)		Instabilité (5 %)
Douleurs chroniques (3,9 %)		Lésion vasculaire (3,3 %)
Fracture péri-prothétique (3,6 %)		Fracture péri-prothétique (2,5 %)

<sup>a</sup> Données issues d'un sondage, plaintes après prothèse totale de hanche et prothèse totale de genou.

<sup>b</sup> Plaintes après chirurgie programmée de la hanche (prothèse totale de hanche et arthroscopie).

**Tableau 3** Causes des complications précoces et des reprises de prothèse totale de hanche (PTH).

Complications précoces avant 90j	Motifs des reprises de PTH
SooHoo et al. [10]	Bozic et al. [12]
Instabilité (1,39 %)	Instabilité (22,5 %)
Reprise chirurgicale (0,93 %)	Descellement (19,7 %)
Infection (0,7 %)	Infection (14,8 %)
Décès (0,68 %)	Faillite implant (9,9 %)
Maladie thromboembolique (0,64 %)	Ostéolyse péri-prothétique (6,6 %)
Lésion nerveuse (0,05 %)	Fracture (6,2 %)
Fracture (0,01 %)	Usure du couple de frottement (5,5 %)

exceptionnelles, aboutissement plus régulièrement à une mise en cause du praticien. Dans notre série, 69,2% des patients étaient réopérés pour le traitement d'une complication, attestant de son niveau de gravité. Bien évidemment, l'importance des souffrances endurées par le patient, des séquelles esthétiques, de la période d'inactivité, et du déficit fonctionnel définitif causé par la complication seront autant d'arguments engageant le patient à entamer une procédure. A contrario, lors de la survenue d'une complication, il semble qu'une prise en charge précoce et adaptée [5,13], qu'une communication efficace et renforcée entre le patient et son chirurgien qui doit faire preuve d'empathie, d'honnêteté et d'intégrité sont autant d'éléments de prévention d'une éventuelle procédure médico-légale [6,14].

Notre étude permet de constater que la vision d'un patient est très différente de celle du chirurgien concernant le risque dont il exige l'information: la fréquence d'un incident importe moins pour le patient que l'importance du handicap qui en résulte surtout si celui-ci est totalement distinct de celui dont il avait initialement demandé la prise en charge.

La connaissance des causes fréquentes de procédures médico-légales après PTH doit donc inciter les chirurgiens à adapter la qualité de l'information préopératoire dispensée aux patients sur ces complications spécifiques, exceptionnelles mais potentiellement graves [15]. En effet, tout médecin est tenu de donner au patient une information loyale, claire et appropriée sur les risques fréquents ou graves normalement prévisibles afférents aux soins proposés. Cette information doit permettre au patient d'exprimer son consentement de façon libre et éclairé sur le traitement qu'il doit subir ou bien d'avoir la possibilité de s'y soustraire en connaissance des risques encourus [16]. Bien que le transfert d'information vers le patient soit parfois difficile [17], la qualité de l'information délivrée en amont et en aval d'une complication reste un élément essentiel pour la défense du praticien.

Si la technicité des arthroplasties de hanche a considérablement progressé ces dernières décennies, permettant d'atteindre un résultat fonctionnel souvent optimal, les pratiques chirurgicales doivent désormais également être sensibilisées à la prévention de ces événements indésirables à fort potentiel médico-légal [18–23].

## Conclusion

Les plaintes après PTH surviennent le plus souvent dans les deux premières années après l'intervention (80%). Il s'agit d'évènements graves nécessitant la plupart du temps une reprise chirurgicale (69,3%) avec dans un cas de plainte sur deux un changement prothétique. Les trois premières causes de poursuites médico-légales sont l'infection, les lésions nerveuses et l'inégalité de longueur des membres inférieurs. Sans être les complications les plus fréquemment observées après l'implantation d'une prothèse de hanche, il s'agit de complications graves, sources de reprises chirurgicales et de séquelles fonctionnelles. Les patients doivent être informés de ces risques et les techniques chirurgicales sensibilisées à la prévention de telles complications.

## Déclaration d'intérêts

Aucun support financier n'a été attribué à la réalisation de cette étude. Le Dr Marmor réalise des interventions ponctuelles de conseil pour la MACSF, le Dr Farman est directeur médical du Sou Médical.

## Références

- [1] Learmonth ID, Young C, Rorabeck C. The operation of the century: total hip replacement. *Lancet* 2007;370:1508–19.
- [2] Ng C, Ballantyne J, Brenkel I. Quality of life and functional outcome after primary total hip replacement. *J Bone Joint Surg (Br)* 2007;89:868–73.
- [3] Ethgen O, Bruyere O, Richey F, Dardennes C, Reginster JY. Health-related quality of life in total hip and total knee arthroplasty: a qualitative and systematic review of the literature. *J Bone Joint Surg (Am)* 2004;86:963–74.
- [4] Wong D, Herndon J, Terry Canale S, et al. Medical errors in orthopaedics. *J Bone Joint Surg (Am)* 2009;91:547–57.
- [5] Attarian D, Vail TP. Medicolegal aspects of hip and knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2005;433:72–6.
- [6] Bal S. Medical malpractice and arthroplasty surgery. *Curr Orthop Pract* 2009;20:20–4.
- [7] Lebude B, Yalda S, Albert T, et al. Defining "complication" in spine surgery. *J Spinal Disord Tech* 2010;23:493–500.
- [8] Upadhyay A, York S, Macaulay W, McGrory B, Robbenolt J, Bal S. Medical malpractice in hip and knee arthroplasty. *J arthroplasty* 2007;22:2–7.
- [9] Atrey A, Gupte CM, Corbett SA. Review of successful litigation against English health trusts in the treatment of adults with orthopaedic pathology: clinical governance lessons learned. *J Bone Joint Surg (Am)* 2010;92:1–6.
- [10] SooHoo N, Farnig E, Lieberman J, Chambers L, Zingmond D. Factors that predict short-term complication rates after total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2010;468:2363–71.
- [11] Mahomed N, Barrett J, Katz J, et al. Rates and outcomes of primary and revision total hip replacement in the united states medicare population. *J Bone Joint Surg (Am)* 2003;85:27–32.
- [12] Bozic K, Kurtz S, Lau E, Ong K, Vail T, Berry D. The epidemiology of revision total hip arthroplasty in the United States. *J Bone Joint Surg (Am)* 2009;91:128–33.
- [13] Gidwani S, Zaidi S, Bircher M. Medical negligence in orthopaedic surgery. *J Bone Joint Surg (Br)* 2009;91:151–6.
- [14] Kachalia A, Kaufman S, Boothman R, Anderson S, Welch K, Saint S, et al. Liability claims and costs before and after implementation of a medical error disclosure program. *Ann Intern Med* 2010;153:213–21.
- [15] Bhattacharyya T, Yeon H, Harris M. The medical-legal aspects of informed consent in orthopaedic surgery. *J Bone Joint Surg (Am)* 2005;87:2395–400.
- [16] Loi n° 2002-303 du 4 mars 2002 relative aux droits des malades et à la qualité du système de soins (JO 5 mars 2002).
- [17] Ghrea M, Dumontier C, Sautet A, Hervé C. Difficultés du transfert d'information en vue d'un consentement éclairé. *Rev Chir Orthop* 2006;92:7.
- [18] Attarian D, Bolognesi M, Vail T. Managing risk and liability associated with hip and knee implants. *Curr Orthop Pract* 2009;20:180–3.

- [19] Maloney W, Keeney J. Leg length discrepancy after total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2004;19:108–10.
- [20] Rubash H, Parvataneni H. The pants too short, the leg too long: leg length inequality after THA. *Orthopedics* 2007;30:764–5.
- [21] Barrack R. Neurovascular injury: avoiding catastrophe. *J Arthroplasty* 2004;4:104–7.
- [22] Parvizi J, Pulido L, Slenker N, Macgibeny M, Purtill J, Rothman R. Vascular injuries after total joint arthroplasty. *J Arthroplasty* 2008;23:1115–21.
- [23] AAOS, Evans R. Surgical site infection prevention and control: an emerging paradigm. *J Bone Joint Surg (Am)* 2009;91(supp 6):2–9.