

Prothèse de genou par voie mini-subvastus Installation et exposition

Docteur F. PRIGENT.

Clinique Saint Louis - Poissy. Clinique Bizet – Paris. contact@prigent.com

Le choix de la voie d'abord est un temps essentiel dans la pose d'une prothèse de genou. La voie d'abord mini-invasive subvastus se caractérise par un abord limité qui **respecte le muscle vaste interne** (VMO) qui est la partie interne du muscle de la cuisse (quadriceps).

La chirurgie subvastus offre **une récupération plus rapide de la force et de la mobilité** associée à une diminution de la douleur postopératoire. Cette chirurgie conservatrice concoure également à l'équilibre de la rotule lors de la marche et de la montée-descente des escaliers

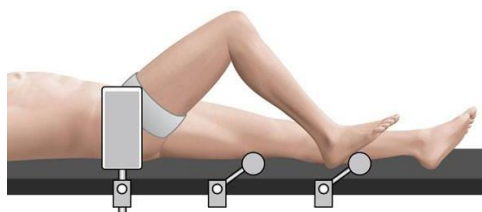
Cette technique, développée aux Etats Unis depuis les années 2000, nécessite des méthodes précises d'exposition, des séquences opératoires bien réglées ainsi qu'un matériel adapté. Un apprentissage prudent permet de profiter des avantages de la technique avec un bon positionnement des implants et sans augmentation du taux de complication.

TECHNIQUE OPERATOIRE

1/ Installation du patient.....

Le patient est installé en décubitus dorsal strict.

Le membre inférieur est maintenu par un appui vertical positionné sur le bord extérieur de la cuisse. Deux appuis horizontaux sont placés sous la plante de pied.



L'installation permet trois positions per opératoire :

L'extension, la flexion à **90°** et le genou fléchi au maximum **110°-120°**.



Extension maximum



Flexion à 90°



Flexion maximum

2/ Instrumentation.....

Un matériel de visé adapté à la chirurgie mini invasive est de première importance.

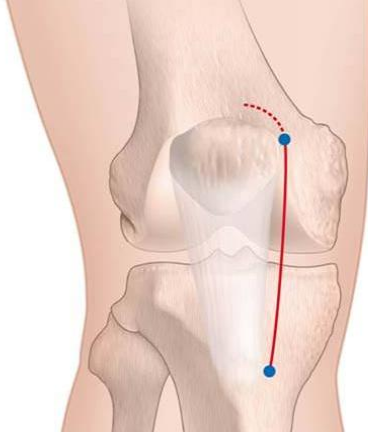
C'est en grande partie grâce à la miniaturisation de certains guides de coupe que cette voie est rendue possible.

En association une instrumentation standard est suffisante. Elle comprend un Homan droit, un Homan courbe et des écarteurs standards.

3/ Graphique de l'incision.....

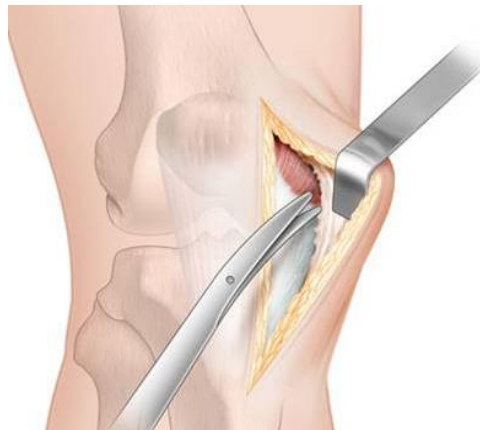


La rotule et la tubérosité tibiale sont palpées au doigt sur un membre en extension. Un premier point est marqué au niveau de l'angle supéro interne de la rotule. Un deuxième point est situé au bord interne du sommet de la tubérosité tibiale. L'incision mesure une dizaine de centimètre sur la ligne reliant ces 2 points. Ce tracé se poursuit vers le haut, incurvé en dehors, sur deux centimètres.

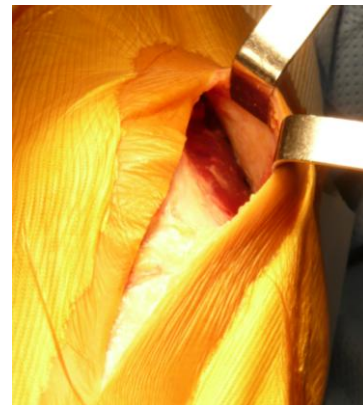


4/ L'abord artériel superficiel.....

Le plan cutané gras est incisé puis décollé du plan sous jacent au ciseau puis au doigt. L'espace libéré correspond au ¼ d'un cercle de 5 à 6 centimètres de diamètre.



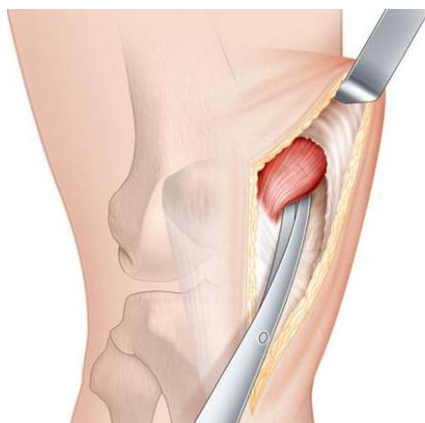
Le plan cutané gras décollé au ciseau



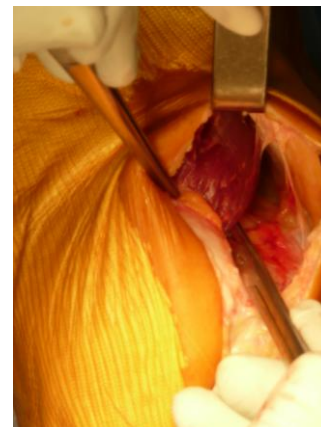
... *jusqu'au dessus du vaste interne*



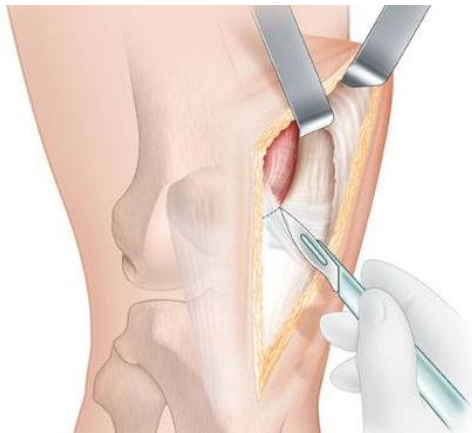
Le muscle est décollé, sur 5 centimètres, de la cloison intermusculaire interne. La face postérieure du corps musculaire est libérée, à son tour, de la synoviale sous-jacente. Ce « décollément », est aisé. En effet la face postérieure du VMO n'adhère pas à la synoviale sous-jacente.



Vaste interne libéré au ciseau



Le corps musculaire du VMO est récliné en dehors par un Farabeuf.
 Son tendon, de 1 à 2 cm, s'insère selon un angle de 50° à 60° sur le bord médial de la rotule.
 Des expansions aponévrotiques descendantes le recouvrent.
 Ce pont fibreux, de 2 centimètres, est sectionné obliquement (50°-60°) à partir des fibres musculaire du vaste interne jusqu'à la partie moyenne du bord médial de la rotule.
 Sous le tendon du vaste interne apparait la synoviale qui est respectée.



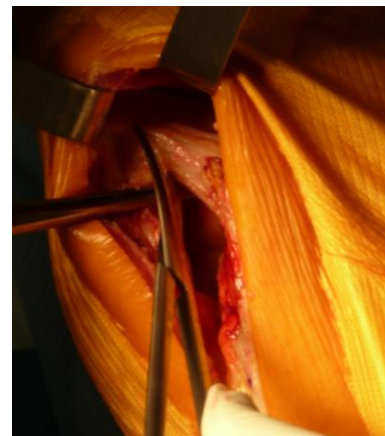
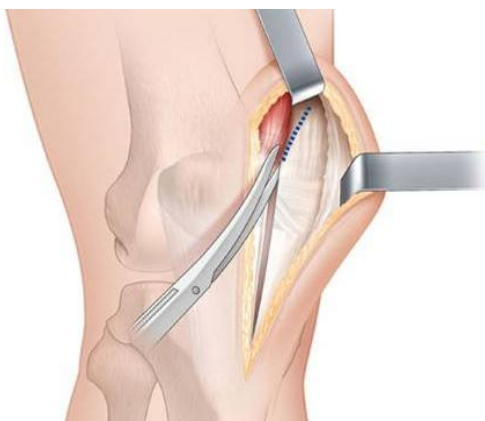
5/ L'abord artriculaire profond.....

L'incision se poursuit de haut en bas, au bistouri, à partir de l'insertion du tendon du vaste interne jusqu'à l'insertion du tendon rotulien. Cette section de l'aileron rotulien interne et de la synoviale sous jacente se fait, en un plan, le long du bord médial de la rotule puis du tendon rotulien.



Poursuite de l'incision le long de la rotule et du tendon rotulien

L'ouverture de la synoviale est complétée vers le haut, au ciseau.
 Un point est noué sur la berge de l'incision synoviale facilitera son repérage lors de la fermeture.



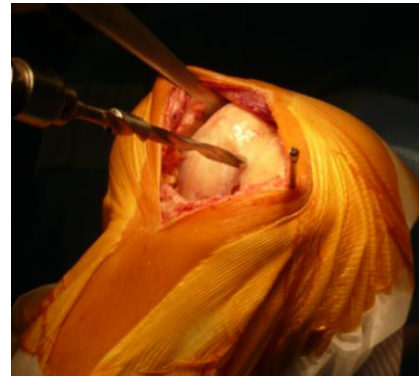
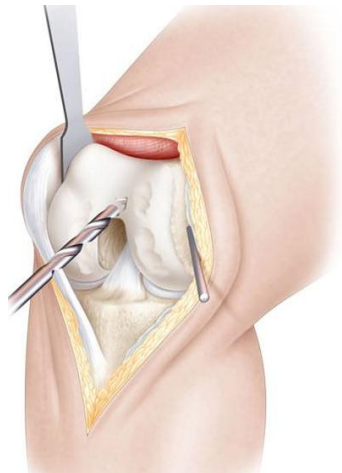
Ouverture du cul de sac synovial sous quadricipital

6/ Les coupes osseuses.....

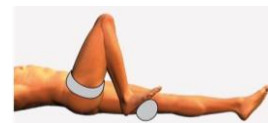
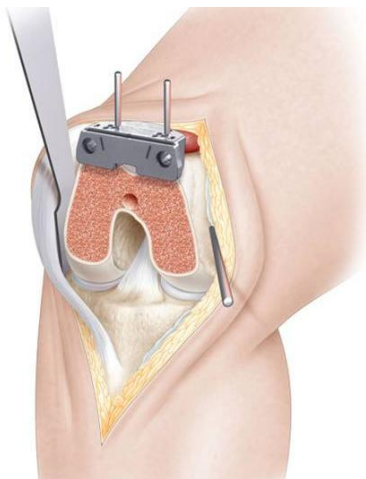


Coupe distale fémorale

Le genou est amené à 90° de flexion. La médullaire fémorale est méchée.

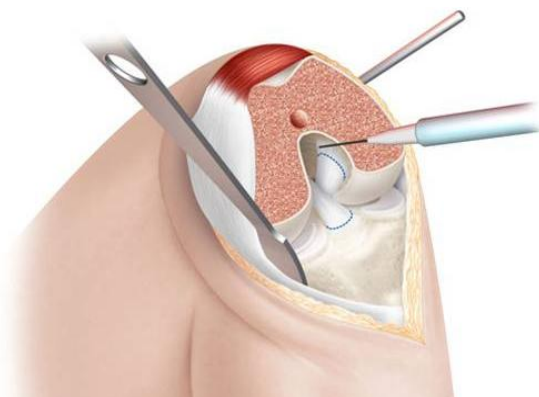


La tige guide est introduite dans la médullaire fémorale.
La coupe distale du fémur est faite après fixation du guide de coupe fémoral distal.



Le pivot ligamentaire central est réséqué :

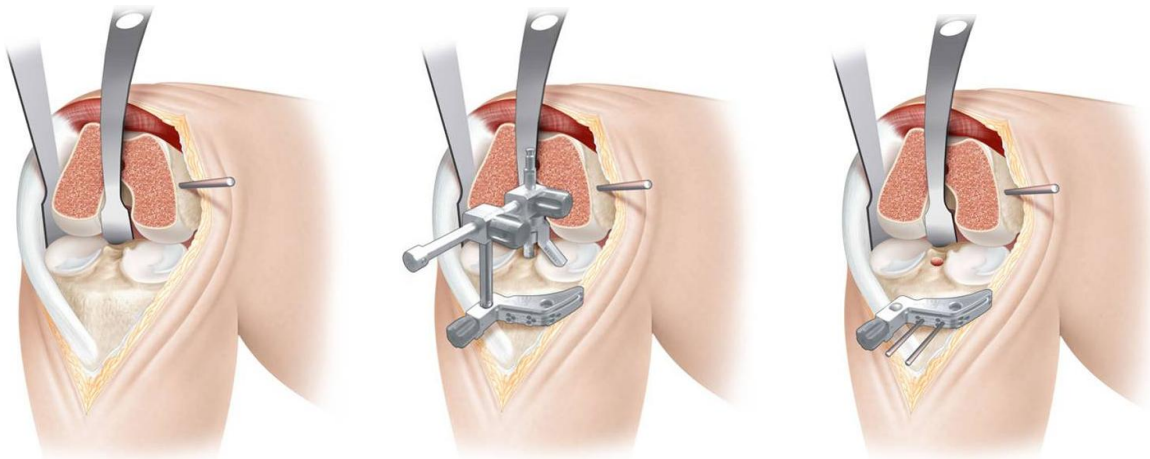
L'insertion basse du croisé antérieur est facilement sectionnée sur le tibia.
L'insertion haute du croisé postérieur est libérée dans l'échancrure condylienne supéro interne.



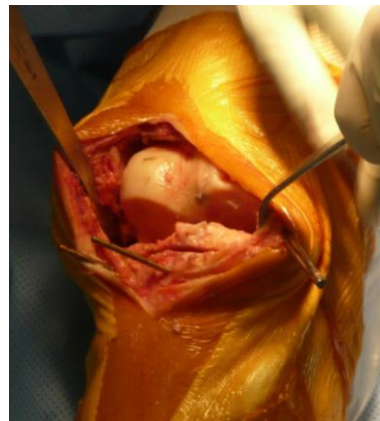
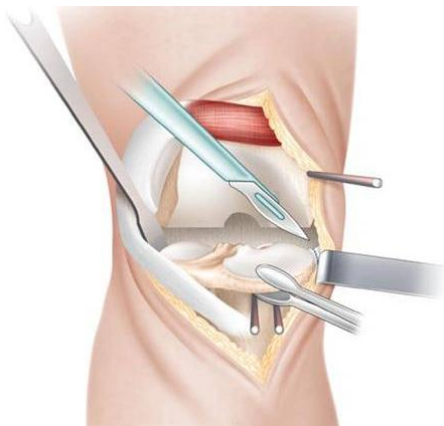
Libération de l'insertion haute du croisé postérieur et basse du croisé antérieur

Coupe tibiale

Un écarteur de Homan courbe est placé en arrière du tibial. Il ramène vers l'avant le plateau tibial. Le guide de coupe intra ou extra médullaire est mis en place et le niveau de coupe tibial est réglé.



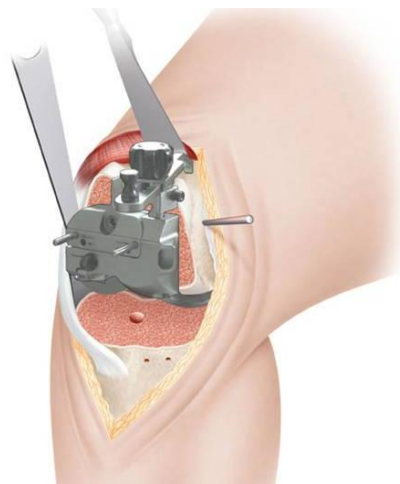
Une fois la coupe effectuée, l'extension du genou facilite l'extraction du plateau tibial. Une traction, dans l'axe du membre ouvre l'espace articulaire. Le bord interne du plateau est tracté. Son bord postérieur est dégagé progressivement au bistouri froid.



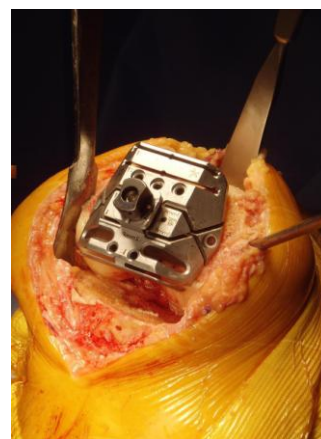
7/ Les recoupes osseuses.....

Recoupe fémorale

Le palpeur est posé sur la corticale antérieure ce qui permet la mesure de l'implant fémoral. Le guide de coupe fémorale en 4 permet la recoupe des 4 facettes adaptées à l'implant fémoral.



Mise en place du palpeur



Guide de coupe fémoral en 4

Embase tibiale



Le genou est amené en flexion maximum.
L'écarteur de Homan courbe est à nouveau placé en arrière du plateau tibial.
Mise en place du viseur de prise d'empreinte de la quille tibiale.



Coupe rotulienne

Le genou est étendu. Les deux écarteurs sont retirés.
La rotule est amenée à champs, maintenue par deux pinces.
Mise en place du viseur. Recoupe rotulienne et perforation des plots d'encrages.



8 / Mise en place des implants



Mise en place tibia

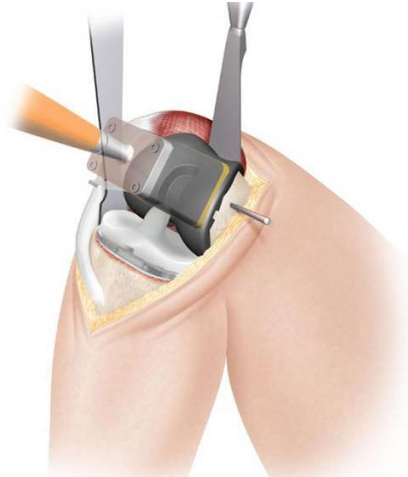
Les deux écarteurs de Homan retrouvent leurs positions en externe et en arrière du plateau tibial.
L'embase tibiale est impactée.



Mise en place du plateau tibial

Mise en place fémur

L'écarteur postérieur courbe est remplacé par un écarteur antérieur qui récline vers le haut les fibres du vastus medialis. Le bouclier fémoral est mis en place à son tour.



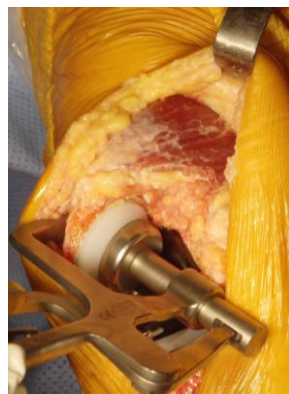
Mise en place du bouclier fémoral

Le plateau tibial polyéthylène est adapté puis clipsé sur un genou porté de façon en extension.

Mise en place rotule



La rotule est maintenue à champs par deux pinces. L'implant rotulien est cimenté.



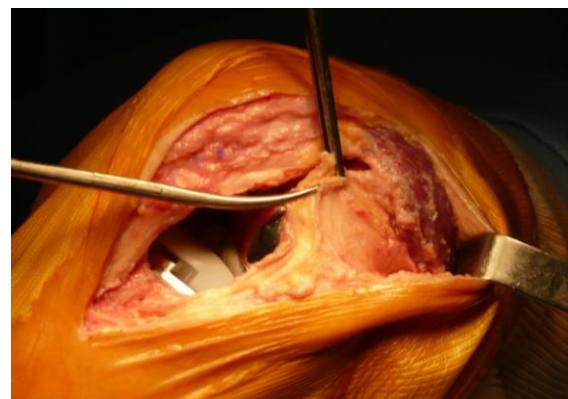
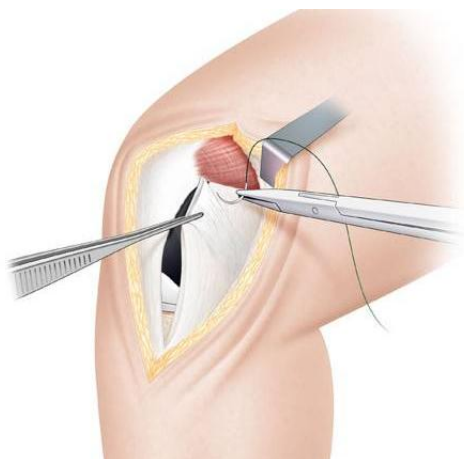
Implant rotulien mis en place



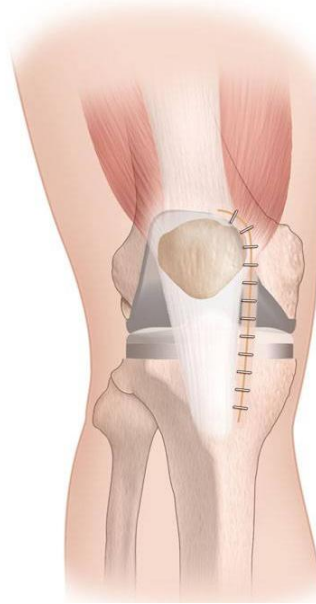
9 / Fermeture articulaire et cutanée.....

Le genou est amené à 90° de flexion sur le premier appui.

La fermeture de l'articulation est d'une grande simplicité. L'aileron rotulien interne et la synoviale sous-jacente, qui y adhère, sont ramenés sur le bord médial de la rotule.



La suture de l'aileron et de la synoviale se poursuit, point par point, jusqu'au bas de l'incision. Des points séparés de sous peau et des agrafes cutanées complètent la fermeture.



LIMITE DE L'INTERVENTION

Cette chirurgie offre un contrôle visuel limité à travers une incision étroite. Dans ce contexte la voie subvastus n'est pas adaptée à la chirurgie de reprise. De même une flexion pré opératoire qui ne dépasse pas 90° ou un genou présentant une rotule basse compliquent l'exposition et ne relèvent pas de cette voie car les risques de désinsertion du tendon rotulien sont importants en flexion forcée. Il est également prudent de limiter la voie subvastus à des déformations en valgus et varus inférieur à 15°. En effet les grandes déviations d'axe nécessitent des gestes complémentaires inadaptées aux voies courtes. La surcharge pondérale n'est pas une contre indication en soi. L'incision cutanéograsseuse est agrandie de quelques centimètres sans modifier l'abord profond musculo-capsulaire qui reste mini-invasif.

DISCUSSION :

Le choix de la voie d'abord est un temps essentiel dans la pose d'une prothèse totale de genou. L'arthrotomie interne contournant le muscle vaste interne a été décrite initialement par Gernez en 1930 et reprise en 1964 par Cadenat dans son traité sur les voies de pénétration des membres (7). En 1991, Hofmann en a proposée une version modifiée pour les prothèses totales de genou sous l'appellation d'approche subvastus (8). Cette voie a été décrite plus récemment, avec une ouverture cutanée plus courte, sous le terme de « mini-subvastus » (9,10)

Ces dernières années de nombreuses publications sont venues renforcer les points forts de l'abord subvastus. Plusieurs séries randomisées (11,12, 13, 14, 15) et prospectives (16, 17, 18, 19, 20, 21) rapportent une récupération plus rapide de la force et de la mobilité dans la voie subvastus comparée à la voie standard. Pour Schroer l'extension complète du genou est obtenue dès les premiers jours chez 83% des patients lorsque le vaste est respecté (16). Pour Roysam la flexion est supérieure de 20° à la voie standard à une semaine (11). Cette avance décroît progressivement pour s'égaliser après la douzième semaine (21).

Dans certaines de ces publications la douleur post opératoire, calculée sur la consommation d'antalgiques, est moindre dans l'abord subvastus les sept jours suivants l'opération (14, 20,21). Toutefois les progrès de l'analgésie tronculaire rendent difficile l'interprétation de ces résultats sont du aussi aux progrès de l'analgésie tronculaire (bloc crural durant 3 jours)(15).

En opposition avec les bons résultats fonctionnels de la voie subvastus certains auteurs soulignent le moins bon contrôle visuel lié à l'abord mini invasif ainsi que les difficultés à subluser la rotule (22,23). Pour eux ces contraintes rendent aléatoire le positionnement de la prothèse. Cependant de nombreuses séries ne trouvent aucune différence dans le positionnement des implants liée au type d'approche (14 15, 17, 20, 21,24), résultats confortés par l'étude randomisée de Weinhardt (25).

Répondant aux mêmes détracteurs plusieurs études rapportent un risque de complication comparable dans les deux abords (18,20, 12, 26). Cependant Schroer nuance ces résultats. Dans un travail récent sur 600 prothèses opérées par voie subvastus versus 150 prothèses standards aucun lien n'est retrouvé entre la voie d'abord et le taux de complication toutefois la série subvastus présente une diminution du nombre de complication grave de 16% toutes les 50 prothèses (27). Ces résultats sont liés à la phase d'apprentissage du chirurgien et renvoient aux conseils de prudence précédemment exposés.

En parallèle de ces données cliniques une réflexion particulière mérite d'être ouverte sur le rôle du muscle vaste interne (vastus medialis obliquus : VMO) dans le réglage du jeu rotulien. En effet, en actif, le muscle VMO a une double action dans l'extension du genou par ses fibres proximal et dans la médialisation de la rotule par son contingent de fibres distales (28). En sectionnant la plupart des structures stabilisatrices: vastus medialis et aileron médial, l'abord para-patellaire standard perturbe l'équilibre rotulien (29). A l'opposé la voie subvastus conserve l'intégralité du VMO et offre des repères simples pour la reconstruction de l'aileron médial. Ce rôle de stabilisateur de rotule est évoqué par Maric dans la première série randomisée où les deux voies sont comparées. Le recentrage rotulien y est jugé satisfaisant pour 77% des genoux opérés par voie standard versus 89% par voie subvastus (30).

A l'appui de ces premiers résultats plusieurs études comparatives retrouvent une plus grande nécessité du release latéral dans l'abord parapatellaire medial. Pour Bingdelglass, dans une série comparative de 89 patients, la fréquence du release latéral (section de l'aileron rotulien externe) est de 51% en standard versus 27% en subvastus (31). Pour Matsueda le recours au release passe de 67% à 37% entre les voies standard et subvastus dans une série comparative de 346 patients (169/167). Dans cette même série le contrôle radiographique du sixième mois retrouve 63% de rotule centrée après un abord para patellaire versus 83% si l'attache du VMO est conservée (32).

Un autre élément conservateur de cette voie est la réfection de la capsule articulaire. La restauration du cul de sac synovial (fermeture de l'incision synoviale) préserve les plans de glissements. Il est toutefois trop tôt pour conclure à une incidence sur la mobilité articulaire post opératoire car il n'existe aucun travail spécifique sur le sujet.

CONCLUSION

Pour le chirurgien habitué à la voie para patellaire standard l'abord mini subvastus offre un contrôle visuel limité à travers une incision étroite. Des méthodes précises d'exposition, des séquences opératoires bien réglées ainsi qu'une instrumentation adaptée compensent ces contraintes.

La technique, présentée ici, se caractérise par une épargne des éléments musculaires et capsulaires associant le respect du muscle vaste interne et la fermeture de la capsule articulaire. Son apprentissage prudent et progressif permet un bon positionnement des implants sans augmentation du taux de complication.

Pour la plupart des auteurs la chirurgie subvastus permet une récupération plus rapide de la force et de la mobilité associée à une diminution de la douleur postopératoire. Cette chirurgie conservatrice concoure également à l'équilibre rotulien.

1. Pagnano MW, Meneghini RM, Trousdale RT (2005) Anatomy of the extensor mechanism with particular reference to minimally invasive total knee arthroplasty. Meeting of the knee society; 2005 Sep; New York.
2. Andrikoula S, Anastasios T, and al. (2006) The extensor mechanism of knee joint : an anatomical study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2006 march; Vol 14, n° 3: 214-220.
3. Bassam A, Masri MD, and al. (2007) Mini-subvastus approach for minimally invasive total knee replacement. *Tech in knee surg.* 2007; 6(2) : 124-130..
4. Aragao JA, Reis FP, and al; (2008) Metric measurements and attachment level of the medial patellofemoral ligament : an anatomical study in cadavers. *Clinics.* 2008 ; Vol 63 n° 4 .
5. Beauchier JP, Lefevre P (2003) *Traité d'anatomie.* Edition Deboeck. 117-118.
6. Witvoet J. (2002) Voies d'abord de l'arthroplastie prothétique du genou. *Cahier d'enseignement de la SOFCOT 81. Prothèses totales du genou.* 2002. 71-83.
7. Cadenat FM. (1964) *Les voies de pénétration des membres.* Troisième éd. Paris : Doin ; 1964.
8. Hofmann AA, Plaster RL, Murdock LE. (1991) Subvastus (Southern) approach for primary total knee arthroplasty . *Clinical Orthopedics & Related Research* 1991 aug; (269):70-7.,
9. Pagnano MW, Meneghini RM (2006) Minimally invasive total knee arthroplasty with an optimized subvastus approach. *J.Arthroplasty* 2006 jun; 21 (4 suppl 1) : 22-6.
10. Masri BA, Kim WY, Pagnano MW (2007) Mini-subvastus approach for primary total knee replacement. *Techn Knee Surg* 2007; 6(2) : 124-130.
11. Roysam GS, Oakley MJ (2001) Minimally invasive total knee arthroplasty with subvastus approach. *J Arthroplasty* 2001 Jun; 21(4 suppl). 22-6.
12. Sastre S, Sanchez Md, Lozano L, et al. (2009) Total knee arthroplasty : better short-term result after subvastus approach. A randomized, controlled study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2009 Apr; 18.
13. Bringman S, Walley G, Mackenzie G, et al. (2006). Subvastus approach versus medial parapatellar approach in primary total knee : a randomized controlled trial. *Trials* 2006 Jul; 7(1): 23.
14. Halder A, Beir A, Neuman W (2009) Mini-subvastus approach for total knee replacement. *Oper Orthop Traumatol.* 2009 mar; 21(1): 14-24
15. Weinhardt C, Barisic M, Bergmann, Heller K D (2003) Early results of subvastus versus medial parapatellar approach in primary total knee arthroplasty. *Archives Ortopedic and Trauma Surgery.* 2004 Jul; Vol 124,n°6: 401-403
16. Schroer WC, Diesfeld PJ, Reedy ME , et al. (2008) Isokinetic strength testing of minimally invasive total knee arthroplasty recovery. *J Arthroplasty* 2008 Dec; 4.
17. Argenson J-N, Flecher X, Paratte S, Airaudi S, Aubaniac J-M (2006) e-mémoires de l'Académie Nationale de Chirurgie, 2006, 5(1): 22-26
18. Schroer WC, Diesfeld PJ, Reedy ME, et al. (2008) Mini-subvastus approach for total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2008 Jan; 23(1) : 19-25
19. Jung YB , Lee YS, Lee EY, and al. (2008) Comparaison of the modified subvastus and medial parapatellar approaches in total knee arthroplasty. *In Orthop* 2008 Jan; 15.
20. Tashiro Y, Miura H, Matsuda S, and al. (2007) Minimally invasive versus standard approach in total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2007 Oct : 144-150
21. Boeger TO, Aglietti, P, Mondanelli N, Sensi L (2005) Mini-subvastus versus medial parapatellar approach in total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2005 Nov; 440:82-87
22. Tria AJ Jr. (2007) Minimally invasive total knee arthroplasty : past, present and future. *Am J Orthop.* 2007 Sep; 36 (9 suppl) : 6-7.
23. Dalury DF, Dennis DA (2005) Mini-incision total knee replacement can increase risk of component malalignment. *Clin Orthop Relat Res.* 2005; 440 : 77-81
24. Schroer WC, Diesfeld PJ, Reedy ME, Lemarr AR (2008) Surgical accuracy with the mini-subvastus total knee arthroplasty a computer tomography scan analysis of postoperative implant alignment. *J Arthroplasty* 2008 Jun; 23(4):543-9.
25. Weinhardt C, Barisic M, Bergmann EG, Heller KD (2004) Early results of subvastus versus medial parapatellar approach in primary total knee arthroplasty. [Clinical Trial, Journal Article, Randomized Controlled Trial] *Arch Orthop Trauma Surg* 2004 Jul; 124(6):401-3
26. Schroer WC, Diesfeld PJ, Lemarr A, Reedy ME (2007) Applicability of mini-subvastus total knee arthroplasty technique : an analysis of 725 cases with mean 2-years follow-up. *J Surg Orthop Adv.* 2007 Fall; 16(3):131-7

27. Schroer WC, Diesfield PJ, Reedy ME, LeMarr AR (2007) Evaluation of complications associated with six hundred mini-subvastus total knee arthroplasties. *J Bone Joint Surgery. American* 2007 Oct.; 89. Suppl 3 : 76-81,
28. Lefevre R, Leroux A, Poumarat G, et al (2006) Vastus medialis : anatomical functional considerations and implications based upon human and cadaveric studies. *J Manipulative Physiol Ther.* 2006 Feb; 29(2): 139-44.
29. Massin Ph. (2005) Biomécanique des prothèses totale de genou. *Maîtrise Orthopédique* n°145 – juin 2005.
30. Maric Z (1991) The standard versus the subvastus approach for total knee arthroplasty : a randomised prospective study. *Orthop Trans* 1991; 15:43.
31. Bindelglass DF, Vince KG (1996) Patellar tilt and subluxation following subvastus and patellar approach in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 1996 Aug; 11(5): 507-11.
32. Matsueda M, Gustilo RB (2000) Subvastus and medial parapatellar approaches in total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2000 Feb; (371): 161-8.