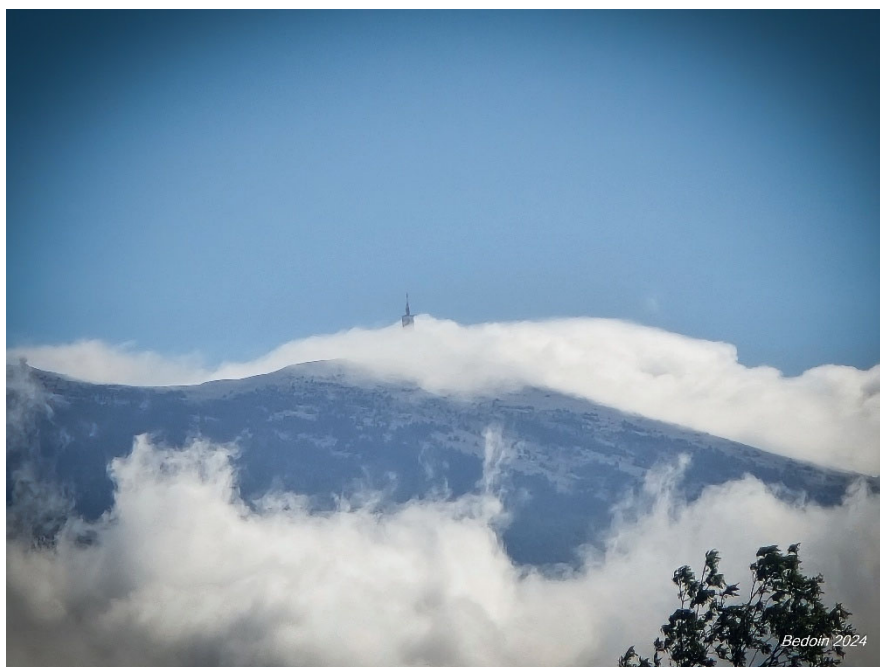


Trucs et astuces pour bien réussir sa TPLO



Bedoin du 04 au 07 juin 2025

Dr Sanspoux Frédéric

frederic.sanspoux@sirius.vet

CES de traumatologie ostéo-articulaire et orthopédie animales

BioMedtrix Universal Hip Certification Program

Clinique Sirius, 2 Rue de Bourdelas – 87270 Couzeix

Table des matières

Introduction.....	3
Phase 1 : Planification chirurgicale.....	4
Phase 2 : Organisation de la chirurgie et préparation du matériel.....	5
Phase 3 : Exploration de l'articulation.....	7
Phase 4 : Ostéotomie et rotation	8
Phase 5 : Fermeture.....	10
Phase 6 : Radiographie de contrôle	11
Phase 7 : Gestion du réveil et des soins post-opératoires immédiats	13
Phase 8 : Consignes de sortie et suivi post-opératoire.....	14
Conclusion.....	15
Références bibliographiques	17

Introduction

Depuis sa description initiale par Slocum au début des années 1990, l'ostéotomie de nivellement du plateau tibial (TPLO) s'est imposée comme la technique chirurgicale de référence pour traiter la rupture du ligament croisé crânial (LCC) chez le chien (Kim & al., 2008). Contrairement aux techniques extra-articulaires ou de remplacement ligamentaire, la TPLO repose sur une modification biomécanique du grasset visant à neutraliser les forces de translation crâniale sans dépendre de l'intégrité du LCC. Cette technique permet ainsi de restaurer une stabilité fonctionnelle immédiate de l'articulation, tout en conservant la mobilité naturelle du genou (Kim & al., 2008 ; Todorović & al., 2022).

Malgré ses excellents résultats globaux, la TPLO demeure une intervention techniquement exigeante, avec une courbe d'apprentissage significative et des risques de complications spécifiques. Parmi celles-ci, les fractures de la tubérosité tibiale (Kim & al., 2008 ; Bergh & al., 2014), l'instabilité résiduelle par erreur de rotation du segment proximal ou mauvais positionnement de l'ostéotomie (Kowaleski & al., 2005 ; Kanno & al., 2019), ainsi que les infections du site opératoire (ISO) constituent des problématiques majeures régulièrement décrites (Fitzpatrick & Solano, 2010 ; Nazarali & al., 2014 ; Budsberg & al., 2021).

De nombreuses études montrent que ces complications sont le plus souvent liées à une mauvaise planification radiographique (Fujino & al., 2020), à des erreurs techniques peropératoires telles que le mauvais centrage ou la mauvaise orientation de l'ostéotomie (Kowaleski & al., 2005 ; Bula, 2021), à une durée opératoire prolongée ou une hémostase insuffisante (Fitzpatrick & Solano, 2010 ; Matres-Lorenzo & al., 2017 ; Roses & al., 2022), ou encore à des défauts de gestion postopératoire (Szabo & al., 2020 ; Woo & al., 2022).

La réussite de cette chirurgie repose donc sur une stratégie rigoureuse de prévention à chaque étape du processus : sélection rigoureuse du patient (Duerr & al., 2007), planification radiographique précise et individualisée (Fujino & al., 2020), préparation méticuleuse du matériel chirurgical, réalisation technique minutieuse de l'ostéotomie et de la fixation (Kanno & al., 2019 ; Bula, 2021), exploration articulaire systématique avec inspection du ménisque médial (Fitzpatrick & Solano, 2010 ; Pozzi & al., 2008), contrôle peropératoire rigoureux des saignements (Matres-Lorenzo & al., 2017 ; Roses & al., 2022), et suivi postopératoire optimal, incluant une gestion appropriée de la douleur, de l'inflammation et de la récupération fonctionnelle (Szabo & al., 2020 ; Woo & al., 2022).

L'objectif de cette conférence est de proposer une approche complète et méthodique de la TPLO, illustrée d'astuces pratiques et de points de vigilance issus à la fois de la littérature scientifique et de l'expérience clinique. Elle vise à permettre à chaque praticien de pratiquer cette intervention avec rigueur, confiance et sécurité, afin d'en garantir les meilleurs résultats fonctionnels (Bergh & al., 2014 ; Kim & al., 2008).

Phase 1 : Planification chirurgicale

La sélection rigoureuse du patient constitue une étape essentielle pour limiter le risque de complications peropératoires et postopératoires. Le gabarit, la morphologie générale, ainsi que le degré de laxité articulaire doivent être systématiquement évalués avant toute décision chirurgicale. Il est bien établi que les chiens de grande taille ou présentant un poids corporel élevé sont exposés à des contraintes biomécaniques accrues sur l'ostéotomie et les implants, ce qui augmente significativement le risque de complications mécaniques telles que les infections, les fractures secondaires ou l'échec de l'implant (Fitzpatrick & Solano, 2010). À l'inverse, chez les chiens de petit gabarit, l'épaisseur réduite du tibia impose d'adapter le rayon de coupe et le choix des implants pour limiter le risque de fracture de la tubérosité tibiale, notamment en maintenant un ratio TTW/W supérieur à 0,19 (Fujino & al., 2020).

Dans ce contexte, il convient de souligner que les chirurgiens débutant la pratique de la TPLO devraient privilégier, dans un premier temps, des patients dits « standard », présentant une morphologie tibiale régulière, un gabarit moyen (entre 20 et 35 kg), une pente tibiale modérée (TPA = Tibial Plate Angle) et une absence de déformations angulaires ou de pathologies articulaires associées. Ces conditions anatomiques et biomécaniques plus prévisibles permettent de limiter les variables peropératoires et facilitent l'apprentissage des gestes techniques fondamentaux : centrage de la coupe, contrôle de la rotation, choix des implants, et fixation. La sélection de cas techniquement abordables, tant sur le plan radiographique que chirurgical, constitue une condition essentielle pour assurer une montée en compétence progressive et sécurisée dans l'apprentissage de la TPLO. Cette prudence initiale permet de construire une courbe d'apprentissage fiable et reproductible, tout en réduisant le risque de complications précoces inhérentes à la phase d'appropriation technique.

Chez les chiens présentant des déformations tibiales angulaires ou des torsions, une planification spécifique est nécessaire. Une mauvaise évaluation de l'alignement frontal ou sagittal peut conduire à une rotation incorrecte du plateau tibial ou une malposition de l'ostéotomie, altérant la correction de la TPA et exposant à une instabilité résiduelle (Guénégo & al., 2021). Dans les cas extrêmes, notamment lorsque l'angle AMA est pathologique ou que le tibia présente un bowing proximal marqué, une TPLO classique peut engendrer une géométrie articulaire anormale. Dans ces situations, une correction alternative comme le CCWO permet un réalignement biomécanique plus physiologique, avec un meilleur rétablissement de l'alignement AMA et une réduction significative des complications de type épaissement du ligament patellaire (Guénégo & al., 2021).

La réalisation de radiographies préopératoires de haute qualité est indispensable pour obtenir des mesures fiables de la TPA. Un angle de 90° entre les axes du fémur et du tibia est souhaitable sur la vue latérale, avec superposition parfaite des condyles fémoraux, afin de limiter les biais angulaires induits par une rotation même minime. Il est également essentiel de réduire activement le tiroir crânial pendant la prise de vue afin de restituer fidèlement la géométrie tibiale et éviter une sous-estimation de la

pente tibiale (Todorović & al., 2022). Les erreurs de positionnement, la rotation du membre, l'angle du faisceau radiologique ou encore la présence d'ostéophytes peuvent tous affecter significativement la précision de la mesure (Todorović & al., 2022).

La mesure du TPA repose sur une méthodologie rigoureuse : elle consiste à tracer l'axe tibial long, défini par les centres des métaphyses proximale et distale, puis la ligne tangente au plateau tibial proximal. Toute imprécision dans le repérage de ces structures entraîne une erreur angulaire, exposant à une sur- ou sous-correction du TPA peropératoire (Todorović & al., 2022 ; Fujino & al., 2020). L'objectif standard reste de ramener systématiquement la pente tibiale à une valeur comprise entre 5° et 6°, seuil biomécaniquement optimal pour neutraliser la poussée tibiale crâniale tout en préservant l'intégrité des structures postérieures (Kim & al., 2008 ; Volz & al., 2024). Une correction insuffisante ($TPA > 7^\circ$) expose à une instabilité résiduelle, alors qu'une surcorrection ($TPA < 4^\circ$) peut augmenter le stress sur le ligament croisé postérieur, (Volz & al., 2024).

Certains cas doivent être identifiés comme à haut risque dès la phase préopératoire. Une TPA supérieure à 30° impose une correction angulaire plus importante, ce qui augmente les contraintes sur la tubérosité tibiale et le risque de bascule du segment ostéotomisé, en particulier si la coupe est mal centrée ou trop distale (Guénégó & al., 2021 ; Duerr & al., 2007). Chez ces patients, une TPLO modifiée avec recentrage de la coupe, augmentation du rayon, ou ostéosynthèse renforcée peut être envisagée. En cas d'alignement AMA très perturbé, une cranial closing wedge osteotomy (CCWO) permet une correction plus anatomique de la géométrie tibiale (Guénégó & al., 2021). Ce choix doit être guidé par des critères objectifs radiographiques et non uniquement par la valeur du TPA.

Enfin, l'analyse de l'alignement frontal est indispensable. La présence d'un varus ou d'un valgus non identifié entraîne une répartition asymétrique des charges sur l'implant, favorise la fatigue du montage, et peut compromettre la stabilité mécanique de la correction à moyen terme (Guénégó & al., 2021). L'analyse tridimensionnelle de la morphologie tibiale peut s'avérer pertinente chez certains patients, notamment ceux présentant des antécédents de fracture, de déformation osseuse ou de rupture bilatérale précoce, conditions souvent associées à un TPA exagéré d'origine développementale (Duerr & al., 2007 ; Todorović & al., 2022).

Cette phase de planification préopératoire, trop souvent négligée au profit des seuls gestes techniques, conditionne en réalité le succès biomécanique et fonctionnel de toute TPLO. Elle doit être abordée avec la même rigueur scientifique que l'acte chirurgical lui-même.

Phase 2 : Organisation de la chirurgie et préparation du matériel

La préparation rigoureuse de l'environnement chirurgical constitue une étape déterminante pour sécuriser la procédure de TPLO et limiter le risque de complications

peropératoires et postopératoires. L'installation du patient en décubitus latéral strict doit permettre un alignement optimal de l'axe fémoro-tibial pendant l'exécution de l'ostéotomie radiale. Des erreurs de positionnement peuvent engendrer une déviation du plan de coupe ou une rotation inadéquate du segment ostéotomisé, affectant la précision de la correction du TPA (Kowaleski & al., 2005 ; Kanno & al., 2019).

La disposition du matériel chirurgical doit être minutieusement planifiée avant l'induction anesthésique. Une vérification complète des instruments, des implants, des tailles de plaques disponibles, des vis corticales et verrouillées, ainsi que des systèmes de coupe (scies, guides, gabarits) est indispensable pour garantir la fluidité de la procédure. L'absence d'un élément critique peut nécessiter une ouverture intempestive de matériel supplémentaire, avec rupture potentielle de la stérilité, ce qui est reconnu comme un facteur de risque significatif d'infection du site opératoire (Fitzpatrick & Solano, 2010 ; Nazarali & al., 2014 ; Budsberg & al., 2021). Un plateau opératoire bien préparé doit également comprendre des implants de réserve, notamment des tailles supérieures ou des plaques coudées, afin de gérer les complications peropératoires imprévues telles que fractures, instabilité résiduelle ou faible qualité osseuse (Fitzpatrick & Solano, 2010).

Le choix du gabarit de coupe constitue une décision stratégique. Il doit être individualisé selon la largeur du plateau tibial proximal, afin de garantir à la fois la conservation d'une épaisseur suffisante de tubérosité tibiale, le bon centrage de l'ostéotomie au niveau de l'éminence intercondyloire, et une stabilité optimale du segment proximal après rotation (Fujino & al., 2020). Un gabarit trop grand entraînerait une ostéotomie excentrée, réduisant la surface de fixation de la plaque et augmentant le risque de fracture de la tubérosité tibiale. À l'inverse, un gabarit trop petit pourrait compromettre la stabilité rotatoire, en particulier dans les grands chiens ou ceux avec un plateau très incliné. Le ratio entre largeur de la crête tibiale et celle du plateau tibial doit idéalement rester supérieur à 0,2, seuil sous lequel le risque de fracture devient significatif (Fujino & al., 2020).

Chez les petits chiens, ces considérations deviennent critiques. La faible épaisseur osseuse impose l'utilisation d'un gabarit de petit diamètre et d'une lame fine. Il est alors recommandé d'optimiser le centrage de la coupe en se basant sur des repères anatomiques précis en conservant une largeur de crête tibiale suffisante (Fujino & al., 2020). Dans les cas complexes — morphologie atypique, torsion, os long fin —, le recours à un guide d'ostéotomie est vivement recommandé. Ces dispositifs permettent de limiter les erreurs de centrage, d'inclinaison du trait de coupe et d'orientation de la plaque, améliorant ainsi la précision et la reproductibilité de l'intervention (Kanno & al., 2019 ; Bula, 2021).

Par ailleurs, la qualité de l'ostéosynthèse dépend directement de la précision du positionnement de la plaque. Une plaque inclinée caudalement entraîne une perte angulaire postopératoire (rock-back) plus importante, compromettant la correction

obtenue et exposant à une instabilité biomécanique résiduelle, en particulier chez les chiens actifs ou de grand gabarit (Bula, 2021).

Enfin, une anticipation rigoureuse de toutes les étapes chirurgicales, de la planification à la fermeture, permet de réduire significativement la durée opératoire. Celle-ci est identifiée comme un facteur de risque indépendant de complications infectieuses et mécaniques (Fitzpatrick & Solano, 2010 ; Nazarali & al., 2014). La réduction du temps chirurgical est donc à la fois un objectif de performance et un élément central de sécurité pour le patient.

Phase 3 : Exploration de l'articulation

L'exploration méniscale systématique constitue une étape indispensable de la TPLO, même en l'absence de clic méniscal à l'examen clinique préopératoire. Plusieurs études ont montré que l'absence de ce signe ne permet pas d'exclure formellement une lésion méniscale. En effet, certaines déchirures, notamment longitudinales discrètes, internes ou situées sur la face axiale du ménisque médial, peuvent rester cliniquement silencieuses mais évoluer secondairement vers une instabilité douloureuse ou une gêne persistante si elles ne sont pas identifiées et traitées pendant la chirurgie (Fitzpatrick & al., 2010 ; Pozzi & al., 2008).

L'arthrotomie médiale est la technique la plus couramment utilisée pour l'exploration du compartiment médial lors de la TPLO. Elle permet une visualisation directe du ménisque médial, en particulier de sa corne caudale, site de prédilection des déchirures associées à la rupture du LCC. Cependant, elle présente des limites diagnostiques, notamment pour les lésions situées sur la face axiale, la zone intra-substance ou les régions périphériques. Une étude comparative ex vivo a montré que l'arthrotomie médiale ne permettait de détecter qu'environ 75 % des lésions visibles par arthroscopie, confirmant que certaines atteintes peuvent passer inaperçues lors d'une exploration ouverte seule (Pozzi & al., 2008).

L'arthroscopie, bien que techniquement plus exigeante offre une sensibilité diagnostique supérieure. Elle permet une exploration complète de l'articulation fémoro-tibiale, y compris des zones difficilement accessibles par arthrotomie comme la face axiale du ménisque médial, la corne crâniale du ménisque latéral ou les surfaces cartilagineuses profondes. Son utilisation est particulièrement recommandée dans les cas douteux, les récurrences postopératoires, ou chez les chiens sportifs chez lesquels une évaluation fine des structures intra-articulaires est primordiale (Pozzi & al., 2008).

L'importance d'une exploration approfondie du compartiment latéral, souvent négligé par défaut, a été renforcée par une étude observationnelle qui a révélé la présence de lésions cartilagineuses sévères du condyle fémoral latéral et du plateau tibial latéral chez tous les chiens présentant une déchirure complète du ménisque latéral (Krier & al., 2018). Dans cette série de 17 cas, 15 chiens présentaient une atteinte cartilagineuse maximale (grade 5/5 selon une classification dérivée du score d'Outerbridge), avec exposition de l'os sous-chondral. Ces lésions, détectées par

arthroscopie, étaient souvent cliniquement silencieuses. Ces données plaident en faveur d'une évaluation complète des deux compartiments, et soulignent l'intérêt de l'arthroscopie dans la détection précoce des dégradations cartilagineuses secondaires à une lésion méniscale latérale non diagnostiquée (Krier & al., 2018).

La palpation du ménisque médial, quelle que soit la voie d'exploration utilisée, doit être méthodique et attentive. L'utilisation d'instruments atraumatiques spécifiques, tels que les crochets méniscaux ou les sondes fines, permet de tester la stabilité du segment méniscal, de rechercher les clivages longitudinaux ou les lésions d'arrachement périphérique, tout en minimisant le risque de lésion iatrogène. Cet examen doit être réalisé avec le grasset en flexion modérée (environ 90°), position qui met en tension les structures intra-articulaires et facilite la détection des lésions profondes (Pozzi & al., 2008 ; Fitzpatrick & al., 2010).

La gestion des lésions méniscales repose sur des critères décisionnels bien définis. Lorsqu'une déchirure instable est identifiée, une ménisectomie partielle ciblée est indiquée pour retirer uniquement le tissu lésé, en conservant au maximum la fonction d'amortissement et de stabilisation passive du ménisque (Fitzpatrick & al., 2010). En l'absence de lésion ou en présence d'un clivage stable, la conservation du ménisque est envisageable, à condition qu'aucun doute ne subsiste sur sa stabilité mécanique. Certains auteurs ont proposé l'exérèse prophylactique de la corne caudale du ménisque médial dans les cas de rupture ancienne du LCC ou de laxité persistante, mais cette pratique demeure controversée et doit être réservée à des cas bien sélectionnés (Pozzi & al., 2008).

Ainsi, une exploration systématique, bilatérale et rigoureuse de l'articulation, réalisée selon une méthodologie reproductible et avec des outils adaptés, constitue une composante centrale de la TPLO moderne. Elle permet non seulement de prévenir les complications méniscales secondaires, mais aussi d'identifier précocement les lésions cartilagineuses sévères pouvant compromettre la récupération fonctionnelle du patient. En intégrant les apports de l'arthroscopie et en élargissant l'attention portée au compartiment latéral, le chirurgien optimise durablement les résultats de la procédure (Fitzpatrick & al., 2010 ; Pozzi & al., 2008 ; Krier & al., 2018).

Phase 4 : Ostéotomie et rotation

Le positionnement précis du centre de rotation de l'ostéotomie est une étape déterminante de la TPLO. Il repose sur l'identification du centre géométrique du plateau tibial proximal, déterminé à partir de repères radiographiques définis lors de la planification préopératoire. Le centre doit idéalement être localisé à la jonction du quart caudal et du tiers crânial du plateau tibial, légèrement distal par rapport à l'éminence intercondyloire (Kowaleski & al., 2005 ; Fujino & al., 2020). Une erreur de centrage peut générer une coupe excentrée ou oblique, ce qui entraîne une mauvaise rotation du segment proximal, une instabilité résiduelle, des contraintes asymétriques sur les

implants et un risque accru de basculement ou de rock-back postopératoire (Kanno & al., 2019 ; Bula, 2021).

La réalisation de la coupe osseuse doit suivre une méthodologie rigoureuse. Chez les chiens de grand gabarit ou ceux présentant une densité osseuse élevée, la création d'une fenêtre d'engagement médiale facilite l'introduction de la scie et améliore le contrôle du plan de coupe. Le maintien de la perpendicularité de la coupe par rapport à l'axe tibial est essentiel pour éviter toute modification involontaire de l'orientation articulaire. Une coupe oblique modifie la géométrie du plateau tibial, compromet la correction du TPA et perturbe les charges articulaires (Kowaleski & al., 2005 ; Kanno & al., 2019).

L'utilisation d'une scie bien affûtée, adaptée au gabarit de l'animal, est indispensable. Une lame émoussée impose des forces mécaniques excessives, génératrices de chaleur, de microfissures et d'irrégularités de surface osseuse. La coupe doit être réalisée avec une progression lente, continue, sans pression excessive. Toute tentative de changement de direction ou de correction en cours de coupe est à proscrire, car elle augmente considérablement le risque de fracture ou de propagation de fissures, notamment au niveau de la tubérosité tibiale (Fujino & al., 2020 ; Kanno & al., 2019).

La rotation du segment proximal est effectuée immédiatement après la coupe osseuse, une fois la libération complète du disque cortical assurée. Cette étape doit être douce, symétrique et sans levier brutal. Le segment proximal doit être manipulé avec des pinces spécifiques ou un distracteur rotatif, en veillant à ne pas induire de contraintes de cisaillement sur les surfaces de l'ostéotomie (Kowaleski & al., 2005 ; Bula, 2021). Une fois la rotation effectuée, le contrôle peropératoire de la TPA corrigé est indispensable avant toute mise en place de la plaque. Le recours à la fluoroscopie ou à une radiographie numérique peropératoire est fortement recommandé pour valider la correction angulaire obtenue et permettre un ajustement si nécessaire (Kanno & al., 2019 ; Bula, 2021).

Un risque spécifique de la TPLO est le phénomène de rock-back, défini comme une perte angulaire secondaire par bascule du segment proximal après la fixation. Ce phénomène, bien documenté, est favorisé par plusieurs facteurs : un diamètre de coupe trop important, une plaque mal positionnée, une orientation oblique du plan de coupe ou une fixation sous-optimale (Bula, 2021 ; Matres-Lorenzo & al., 2017). Une ostéotomie de grand diamètre réduit la surface de contact osseux et augmente l'effet de bras de levier du plateau, ce qui majore la probabilité de bascule. Pour limiter ce risque, il est recommandé d'utiliser le plus petit gabarit possible compatible avec la géométrie tibiale, d'opter pour des lames fines, et de veiller à la perpendicularité et à la centration de la coupe (Fujino & al., 2020 ; Bula, 2021).

L'orientation de la plaque joue un rôle déterminant dans la prévention du rock-back. Une plaque positionnée parallèlement à la corticale caudale du tibia agit comme un butoir mécanique, stabilisant la rotation obtenue. À l'inverse, une plaque inclinée par

rapport à cette référence anatomique expose à une perte angulaire postopératoire par pivotement du segment proximal autour des vis proximales (Bula, 2021). Des vis insérées perpendiculairement à la diaphyse tibiale assurent une meilleure compression axiale et limitent les micromouvements. Il est également essentiel de répartir les efforts de vissage de manière progressive, en commençant par les vis de compression centrale, puis en fixant les vis distales et enfin les vis de verrouillage. Cette séquence garantit une compression homogène et stable du montage, réduisant les risques de mobilisation secondaire (Kanno & al., 2019 ; Bula, 2021).

L'ostéotomie et la rotation sont donc des étapes techniques majeures de la TPLO, nécessitant une précision extrême. Chaque erreur — de centrage, d'orientation, de manipulation ou de fixation — peut compromettre le résultat biomécanique attendu. Le respect des principes fondamentaux, tels que l'alignement des axes, la précision de la coupe, et la stabilité de la fixation, conditionne la réussite de l'intervention et la récupération fonctionnelle du patient.

Phase 5 : Fermeture

La fermeture chirurgicale après TPLO a pour objectifs principaux de restaurer la stabilité des tissus mous périarticulaires, de protéger le site d'ostéotomie, et de limiter les complications mécaniques ou infectieuses post-opératoires. Elle doit être effectuée en plusieurs couches anatomiques distinctes, en respectant l'ordre fascial, musculaire, sous-cutané et cutané. Une fermeture par plans, réalisée avec précision et en répartissant les tensions, permet de préserver la vascularisation des tissus, de réduire la formation d'espaces morts, et d'assurer une meilleure cicatrisation (Fitzpatrick & Solano, 2010 ; Matres-Lorenzo & al., 2017).

Une attention toute particulière doit être portée à la capsule articulaire, au fascia crural, et au pes anserinus — zone d'insertion conjointe des muscles sartorius, gracile et semi-tendineux sur la face médiale du tibia proximal. La réapplication anatomique de ces structures, sans tension excessive, est essentielle pour limiter la formation d'hématomes, stabiliser les tissus mous autour du site d'ostéotomie, et limiter la migration de fluides post-opératoires (Matres-Lorenzo & al., 2017 ; Roses & al., 2022). La région de la tubérosité tibiale, hautement vascularisée, constitue un site à risque de saignement : une hémostase rigoureuse et une fermeture méticuleuse permettent de prévenir les hématomes qui favoriseraient la contamination secondaire.

Une étude combinant analyse cadavérique et données cliniques a démontré que la fermeture soigneuse du pes anserinus contre le fascia crural contribuait à la stabilisation des tissus mous périostéotomiques, tout en réduisant la formation d'espaces morts et les complications infectieuses secondaires (Matres-Lorenzo & al., 2017). Cette fermeture, si elle est réalisée avec précision et selon les plans anatomiques, limite les pertes de sang peropératoires et favorise une cicatrisation rapide, sans réaction excessive des tissus mous.

À l'inverse, une fermeture incomplète ou réalisée sans respect de l'anatomie augmente significativement le risque de complications locales : collections sous-cutanées, retard de cicatrisation, infections superficielles ou profondes, voire désunion de plaie (Fitzpatrick & Solano, 2010 ; Budsberg & al., 2021). Le choix des techniques de suture doit être adapté à l'épaisseur et à la fragilité des tissus. Les surjets simples ou les points simples rapprochés, réalisés sans strangulation, permettent une bonne couverture des implants tout en maintenant une vascularisation adéquate de la peau et des plans sous-jacents (Matres-Lorenzo & al., 2017).

Le respect strict de l'asepsie jusqu'à la fin de la procédure est un facteur critique dans la prévention des infections du site opératoire (ISO). Il est recommandé de changer de gants immédiatement après la phase d'ostéosynthèse avant d'entamer la fermeture des tissus mous, afin de limiter la contamination croisée entre l'implant et les plans superficiels (Fitzpatrick & Solano, 2010 ; Budsberg & al., 2021). Par ailleurs, une irrigation douce et abondante de la plaie chirurgicale à l'aide d'une solution stérile (NaCl 0,9 % ou Ringer Lactate) avant la fermeture permet de diminuer la charge bactérienne résiduelle, réduisant ainsi le risque d'ISO (Nazarali & al., 2014 ; Roses & al., 2022).

En fin d'intervention, l'application d'un pansement stérile non compressif, bien positionné et maintenu pendant les premières 12 à 24 heures post-opératoires, constitue une barrière mécanique efficace contre la contamination externe durant la période critique initiale. Ce pansement doit rester sec, propre et être retiré ou changé selon le protocole mis en place en fonction du saignement observé ou des recommandations propres à l'établissement (Fitzpatrick & Solano, 2010).

En somme, une fermeture méthodique, réalisée selon une approche respectueuse de l'anatomie et des règles fondamentales d'asepsie, représente une étape clé dans le succès global de la TPLO. Elle contribue à sécuriser les suites opératoires, à prévenir les complications infectieuses et mécaniques, et à favoriser une récupération rapide, confortable et sans incident (Matres-Lorenzo & al., 2017 ; Roses & al., 2022 ; Budsberg & al., 2021).

Phase 6 : Radiographie de contrôle

La réalisation d'une radiographie de contrôle peropératoire immédiatement après la fixation des implants est une étape souhaitable lorsqu'elle est possible et qui devrait être systématiquement intégrée au protocole chirurgical de toute TPLO. Elle permet de valider en temps réel la qualité de la correction angulaire obtenue, de contrôler le positionnement des implants et de détecter d'éventuelles erreurs techniques avant la fin de l'anesthésie, rendant ainsi possible une reprise immédiate si nécessaire (Fujino & al., 2020 ; Kanno & al., 2019 ; Bula, 2021).

Le premier objectif de cette radiographie est de vérifier la pente tibiale post-opératoire, qui doit idéalement se situer entre 5° et 6°, conformément à la planification préopératoire (Kim & al., 2008 ; Volz & al., 2024). Une correction insuffisante (TPA >

7°) expose à une instabilité résiduelle du grasset, tandis qu'une surcorrection (TPA < 4°) peut accroître les contraintes sur le compartiment caudal du genou, bien que certains travaux aient montré que les résultats cliniques restaient globalement satisfaisants jusqu'à 3° de TPA, sans sur-risque d'instabilité ou de complications articulaires précoces (Volz & al., 2024).

La radiographie peropératoire permet également de contrôler l'alignement du tibia dans les plans sagittal et frontal. Toute déviation angulaire, désaxation du segment ostéotomisé ou rotation tibiale anormale peut ainsi être identifiée. Cette étape est d'autant plus critique chez les chiens présentant une morphologie tibiale complexe, une torsion ou un bowing, où l'évaluation visuelle peropératoire seule ne permet pas toujours une appréciation fiable de la géométrie osseuse corrigée (Guénégó & al., 2021 ; Kanno & al., 2019).

L'analyse minutieuse de la position des implants fait également partie intégrante de ce contrôle peropératoire. Il convient de s'assurer que la plaque est bien appliquée contre la corticale médiale tibiale, sans interposition de tissu mou ou d'hématome, que les vis sont correctement orientées et engagées dans les corticales sans débord articulaire ni risque de fracture, et que la répartition de la compression est homogène. Une vis proximale trop inclinée ou un manque de compression peuvent favoriser le basculement secondaire du segment proximal, connu sous le nom de phénomène de rock-back (Bula, 2021 ; Kanno & al., 2019).

Le phénomène de rock-back, défini comme une perte secondaire de l'angle tibial après rotation, est favorisé par une ostéotomie de grand diamètre, un défaut de positionnement de la plaque (inclinaison dorsale excessive), ou une fixation inadéquate. Il a été démontré que le positionnement de la plaque parallèlement à la corticale caudale du tibia limite ce risque, tout comme l'utilisation de vis perpendiculaires à la diaphyse et d'une compression contrôlée (Bula, 2021).

En cas d'irrégularité détectée sur la radiographie peropératoire — TPA final incorrect, désaxation, mauvais positionnement de plaque ou de vis — une correction immédiate est impérative. Un écart supérieur à 2–3° par rapport à l'objectif angulaire doit justifier une reprise de la rotation ou une modification de la fixation. Différer cette correction à un second temps opératoire augmente significativement le risque de complications mécaniques, prolonge la durée de convalescence, et compromet le résultat fonctionnel global (Fujino & al., 2020 ; Bula, 2021).

Ainsi, la radiographie de contrôle peropératoire représente bien plus qu'un simple contrôle technique : elle constitue un outil de validation biomécanique et un rempart final contre l'échec peropératoire. Son utilisation systématique permet d'identifier et de corriger toute anomalie avant fermeture, optimisant ainsi les conditions de consolidation osseuse et garantissant la stabilité articulaire attendue (Kanno & al., 2019 ; Bula, 2021 ; Volz & al., 2024).

Phase 7 : Gestion du réveil et des soins post-opératoires immédiats

La gestion du réveil après une TPLO constitue une phase critique du processus opératoire. Elle conditionne non seulement la stabilité mécanique de l'ostéosynthèse, mais également le confort immédiat du patient et la qualité de la récupération fonctionnelle à court terme. Un réveil doux, lent et contrôlé par une analgésie multimodale adaptée permet d'éviter les mouvements brusques, les réactions de défense ou les tentatives précoces de station debout, qui pourraient compromettre la stabilité de l'ostéotomie ou induire une douleur aiguë difficilement contrôlable (Szabo & al., 2020 ; Woo & al., 2022).

L'analgésie postopératoire s'appuie sur une combinaison synergique d'analgésiques visant différents récepteurs de la douleur. Elle associe généralement un opioïde de courte durée d'action administré en IV ou en IM en phase immédiate, un anti-inflammatoire non stéroïdien (AINS) initié peropératoirement ou en post-induction, et, lorsque cela est possible, un anesthésique local à libération prolongée appliqué en infiltration péri-incisionnelle ou par bloc nerveux. Cette approche multimodale permet de contrôler les différentes voies de la nociception, tout en réduisant les doses nécessaires de chaque agent pris individuellement, limitant ainsi les effets secondaires (Szabo & al., 2020).

Une surveillance renforcée doit être mise en place immédiatement après le réveil. Le contrôle de la perfusion distale du membre opéré est prioritaire. Il repose sur l'évaluation conjointe de plusieurs paramètres : température cutanée, coloration des extrémités, temps de remplissage capillaire, et palpation du pouls périphérique si celui-ci est accessible. Ces mesures permettent de détecter précocement toute complication vasculaire post-chirurgicale ou liée à une contention excessive peropératoire. En parallèle, un examen neurologique rapide est recommandé pour évaluer la motricité volontaire du membre, la sensibilité périphérique et l'absence de signes de compression ou d'étirement nerveux, complications rares mais possibles en cas de positionnement chirurgical prolongé (Szabo & al., 2020 ; Woo & al., 2022).

La protection du site opératoire par un pansement stérile, absorbant mais non compressif, est essentielle. Ce pansement agit comme une barrière physique contre les contaminants externes, limite les microtraumatismes induits par le léchage ou les frottements, et absorbe les exsudats postopératoires. Il est particulièrement utile durant les premières 24 à 48 heures, période pendant laquelle l'œdème inflammatoire, l'hémorragie capillaire et la détersion physiologique de la plaie peuvent être marqués, notamment autour de la tubérosité tibiale, zone très vascularisée (Fitzpatrick & Solano, 2010 ; Budsberg & al., 2021).

La mise en œuvre d'une cryothérapie locale dans les heures qui suivent la chirurgie est fortement recommandée. Elle permet de réduire l'inflammation tissulaire, l'œdème et la douleur, tout en favorisant un retour plus rapide à la locomotion fonctionnelle. Plusieurs auteurs ont montré que l'application régulière de froid (20 à 30 minutes toutes les 2 à 4 heures) pendant les premières 24 heures post-opératoires améliore

significativement l'usage du membre opéré, sans interférer avec la cicatrisation des tissus mous ou osseux (Szabo & al., 2020). Toutefois, une attention particulière doit être portée à la température cutanée, la peau pouvant rester froide jusqu'à une heure après la fin du traitement, exposant à un risque potentiel de lésion thermique si les applications sont excessives ou mal surveillées.

Ainsi, quatre piliers fondamentaux structurent la prise en charge post-opératoire immédiate d'une TPLO : un réveil contrôlé par une analgésie multimodale efficace, une surveillance clinique rigoureuse axée sur la perfusion et la fonction neurologique du membre, une protection soigneuse de la plaie opératoire par un pansement adapté, et une utilisation raisonnée de la cryothérapie. Leur mise en œuvre conjointe conditionne la stabilité mécanique de l'ostéotomie, le confort du patient et la prévention des complications précoces, posant les bases d'une récupération optimale (Szabo & al., 2020 ; Woo & al., 2022 ; Fitzpatrick & Solano, 2010).

Phase 8 : Consignes de sortie et suivi post-opératoire

À la sortie du patient, des consignes précises, claires et rigoureuses doivent être formulées afin de limiter les complications secondaires et de garantir une récupération fonctionnelle optimale. Une restriction stricte de l'activité physique est impérative pendant les huit premières semaines postopératoires. Le chien ne doit être promené qu'en laisse courte, sur terrain plat, avec interdiction d'accès aux escaliers, aux canapés, aux véhicules non contrôlés ou aux environnements propices aux sauts et jeux brusques. Ce confinement moteur permet de réduire considérablement le risque de déplacement secondaire de l'ostéotomie, de rupture méniscale tardive ou de défaillance mécanique des implants (Szabo & al., 2020 ; Woo & al., 2022).

La médication postopératoire constitue un autre pilier de la convalescence. L'analgésie doit être rigoureuse et adaptée à chaque patient pour prévenir les douleurs aiguës et limiter les comportements de non-appui pouvant retarder la récupération fonctionnelle. Les anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) sont recommandés pendant 10 à 14 jours dans la majorité des cas, sauf contre-indication individuelle. L'antibioprophylaxie postopératoire, en revanche, ne se justifie pas systématiquement. Elle doit être réservée aux patients présentant des facteurs de risque clairement identifiés : durée opératoire prolongée, saignement marqué, suspicion de brèche de stérilité peropératoire, immunodépression ou pathologie concomitante (Fitzpatrick & Solano, 2010 ; Budsberg & al., 2021).

La physiothérapie précoce, adaptée et progressive, joue un rôle essentiel dans la prévention des complications secondaires, notamment la fibrose articulaire, l'amyotrophie ou les douleurs chroniques. Des mobilisations passives douces du grasset et de la hanche peuvent être débutées dès le deuxième jour postopératoire, sous supervision, afin de maintenir l'amplitude articulaire et de limiter l'enraidissement périarticulaire. À partir de la 3e ou 4e semaine, des promenades en laisse sur sol plat peuvent être envisagées. Entre la 4e et la 6e semaine, l'introduction d'un tapis roulant

immergé ou d'activités aquatiques contrôlées est recommandée : elles permettent un renforcement musculaire progressif sans surcharge excessive sur l'articulation opérée (Szabo & al., 2020 ; Woo & al., 2022).

La cryothérapie postopératoire est un adjuvant thérapeutique validé. Plusieurs travaux ont démontré que son application répétée améliore significativement la flexion articulaire, réduit les œdèmes et augmente la qualité de l'appui du membre opéré dès les premiers jours suivant la chirurgie (Szabo & al., 2020). L'effet bénéfique est principalement attribué à la réduction locale de la conduction nerveuse, de la production de médiateurs inflammatoires et de la pression tissulaire. Des données thermographiques ont montré que l'effet de refroidissement persiste entre 45 et 60 minutes après l'application, ce qui justifie des sessions régulières toutes les 3 à 4 heures pour maintenir l'effet thérapeutique. La baisse de température corporelle globale reste modérée (environ 0,5 °C), sans impact clinique significatif.

Une radiographie de contrôle entre 8 et 10 semaines postopératoires est indispensable avant toute reprise d'activité plus intense ou avant d'autoriser des exercices en liberté. Elle permet de vérifier la consolidation osseuse de l'ostéotomie, l'absence de déplacement secondaire ou de résorption osseuse autour des implants, ainsi que l'intégrité mécanique du montage. En présence d'anomalies (retard de cicatrisation, liseré d'ostéolyse, fracture secondaire), il est impératif d'adapter le protocole de rééducation et de prolonger la restriction d'activité (Fitzpatrick & Solano, 2010 ; Szabo & al., 2020).

Enfin, l'implication du propriétaire est un facteur prédictif majeur de réussite. Une information claire, pédagogique et personnalisée sur les enjeux de la convalescence doit être délivrée à la sortie. Il convient de sensibiliser le propriétaire aux risques d'une reprise d'activité prématurée, notamment la survenue d'une lésion méniscale secondaire, d'une instabilité articulaire persistante, ou d'une défaillance mécanique de l'ostéosynthèse. Une bonne compréhension du protocole, un engagement actif du propriétaire dans la gestion du patient et une communication continue avec l'équipe vétérinaire améliorent significativement les résultats cliniques et réduisent l'incidence des complications tardives (Woo & al., 2022 ; Szabo & al., 2020).

Conclusion

La réussite d'une TPLO repose sur l'exécution rigoureuse d'un protocole chirurgical parfaitement maîtrisé. De la planification initiale à la rééducation fonctionnelle, chaque étape influence directement la stabilité articulaire, la qualité de la récupération et le risque de complications. Cette chirurgie exigeante ne tolère ni approximation ni relâchement : elle requiert une préparation minutieuse, une précision technique constante et une vigilance soutenue à chaque instant.

Négliger un seul maillon de cette chaîne expose à des complications parfois sévères, alors qu'une approche structurée, cohérente et anticipée permet d'atteindre des résultats reproductibles, même dans des cas complexes. La TPLO ne se limite pas à

un geste osseux : c'est une intervention globale, biomécanique et stratégique, qui s'inscrit dans une logique d'amélioration continue.

C'est en alliant exigence technique, sens du détail et réflexion clinique que cette procédure devient une chirurgie de référence, au bénéfice du patient, du propriétaire et du praticien.

Références bibliographiques

1. Bergh, M. S., Sullivan, C., Ferrell, C. L., Troy, J., & Budsberg, S. C. (2014). Systematic review of surgical treatments for cranial cruciate ligament disease in dogs. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 50(5), 315–321. <https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-6356>
2. Budsberg, S. C., Torres, B. T., & Sandberg, G. S. (2021). Efficacy of postoperative antibiotic use after tibial plateau leveling osteotomy in dogs: A systematic review. *Veterinary Surgery*, 50(6), 729–739. <https://doi.org/10.1111/vsu.13603>
3. Bula, E. (2021). *Effect of osteotomy and plate orientation on tibial plateau rock-back following TPLO using a tibial gap model* [Master's Thesis]. Michigan State University.
4. Duerr, F. M., Duncan, C. G., Savicky, R. S., Park, R. D., Egger, E. L., & Palmer, R. H. (2007). Risk factors for excessive tibial plateau angle in large-breed dogs with cranial cruciate ligament disease. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 231(11), 1688–1691. <https://doi.org/10.2460/javma.231.11.1688>
5. Fitzpatrick, N., & Solano, M. A. (2010). Predictive variables for complications after TPLO with stifle inspection by arthrotomy in 1000 consecutive dogs. *Veterinary Surgery*, 39(4), 460–474. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2010.00663.x>
6. Fujino, H., Honnami, M., & Mochizuki, M. (2020). Preoperative planning for tibial plateau leveling osteotomy based on proximal tibial width. *Journal of Veterinary Medical Science*, 82(5), 661–667. <https://doi.org/10.1292/jvms.19-0501>
7. Guénégo, L., Vezzoni, A., & Vezzoni, L. (2021). Comparison of tibial anatomical-mechanical axis angles and patellar positions between TPLO and modified cranial closing wedge osteotomy for the treatment of cranial cruciate ligament disease in large dogs. *BMC Veterinary Research*, 17, 368. <https://doi.org/10.1186/s12917-021-03094-3>
8. Kanno, N., Ochi, Y., Ichinohe, T., Hakozaki, T., Suzuki, S., Harada, Y., Yogo, T., & Hara, Y. (2019). Effect of the Centre of Rotation in TPLO on Quadriceps Tensile Force: An Ex Vivo Study in Canine Cadavers. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 32(3), 229–239. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1677868>
9. Kim, S. E., Pozzi, A., Kowaleski, M. P., & Lewis, D. D. (2008). Tibial Osteotomies for Cranial Cruciate Ligament Insufficiency in Dogs. *Veterinary Surgery*, 37, 111–125. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2007.00361.x>
10. Kowaleski, M. P., Apelt, D., Mattoon, J. S., & Litsky, A. S. (2005). The effect of TPLO position on cranial tibial subluxation: an in vitro study. *Veterinary Surgery*, 34(4), 332–336. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2005.00051.x>
11. Krier EM, Johnson TA, Breiteneicher AH, Peycke LE, Hulse DA (2018). Articular cartilage lesions associated with complete lateral meniscal tears in the dog. *Veterinary Surgery*. <https://doi.org/10.1111/vsu.12961>

12. Matres-Lorenzo, L., McAlinden, A., Bernardé, A., & Bernard, F. (2017). Control of hemorrhage through the osteotomy gap during TPLO: 9 cases. *Veterinary Surgery*, 00, 1–6. <https://doi.org/10.1111/vsu.12749>
13. Nazarali, A., Singh, A., & Weese, J. S. (2014). Perioperative administration of antimicrobials during TPLO. *Veterinary Surgery*, 43(8), 966–971. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2014.12269.x>
14. Pozzi, A., Hildreth, B. E. III, & Rajala-Schultz, P. J. (2008). Comparison of arthroscopy and arthrotomy for diagnosis of medial meniscal pathology: an ex vivo study. *Veterinary Surgery*, 37(8), 749–755. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2008.00442.x>
15. Roses, L., Lopez de la Oliva, P., & Arnott, D. (2022). Rotation of the tibial plateau segment to control arterial haemorrhage during TPLO: A cadaveric experimental study and nine clinical cases. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 35(5), 331–338. <https://doi.org/10.1055/s-0042-1749452>
16. Shimada, M., Takagi, T., Kanno, N., Yamakawa, S., Fujie, H., Ichinohe, T., Suzuki, S., Harada, Y., & Hara, Y. (2020). Biomechanical Effects of TPLO on Joint Instability in Normal Canine Stifles: An In Vitro Study. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 33(3), 219–228. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1709505>
17. Szabo, S. D., Levine, D., Marcellin-Little, D. J., Sidaway, B. K., Hofmeister, E., & Urtuzuastegui, E. (2020). Cryotherapy improves limb use but delays normothermia early after stifle joint surgery in dogs. *Frontiers in Veterinary Science*, 7, 381. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00381>
18. Todorović, A. Z., Lazarević Macanović, M. V., Mitrović, M. B., Krstić, N. E., van Bree, H. J. J., & Gielen, I. M. L. V. (2022). The role of TPA in canine cruciate ligament rupture: a review of the literature. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 35(6), 351–361. <https://doi.org/10.1055/s-0042-1750316>
19. Volz, F., Eberle, D., Klever, J., Zablotski, Y., & Kornmayer, M. (2024). Effect of TPA <5° on ground reaction forces in dogs treated with TPLO up to 6 months postoperatively. *The Veterinary Journal*, 305, 106126. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2024.106126>
20. Woo, S. C., Lee, J., Millis, D. L., & Drum, M. G. (2022). Thermographic evaluation of the duration of skin cooling after cryotherapy in dogs following TPLO surgery. *Frontiers in Veterinary Science*, 9, 784327. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.784327>