

La gonarthrose : du traitement conservateur à la prothèse, implémentation du protocole « *rapid recovery* »

Knee osteoarthritis: from conservative management to prosthesis, implementation of the "rapid recovery" protocol

BALDASSARRE A.¹, BLOEMERS N.², EVERAERT J.¹ et BAILLON B.²

¹Master spécialisation en Chirurgie orthopédique et traumatologique,

²Service de Chirurgie orthopédique, Hôpitaux Iris Sud Bruxelles,

Université libre de Bruxelles (ULB)

RÉSUMÉ

La gonarthrose est une pathologie dégénérative fréquente, à fort retentissement fonctionnel et socio-économique. Sa prise en charge repose sur une approche multidisciplinaire progressive allant du traitement conservateur à la chirurgie prothétique. En Belgique, elle concerne près de 15 % des adultes de plus de 65 ans. Cet article propose une synthèse actualisée de la prise en charge de la gonarthrose, illustrée par une étude observationnelle menée dans notre service en 2023–2024 sur l'introduction d'un protocole de récupération rapide après prothèse totale de genou (PTG) réalisée par assistance robotisée.

Rev Med Brux 2025 ; 46: 402-409

Mots-clés : gonarthrose, prothèse de genou, récupération rapide, itinéraire clinique, traitement conservateur

ABSTRACT

Knee osteoarthritis is a frequent degenerative joint disease with major functional and socioeconomic impact. Management requires a multidisciplinary, stepwise approach from conservative measures to total knee arthroplasty (TKA). In Belgium, it affects up to 15% of adults over 65 years-old. This article presents an updated overview of the management of knee osteoarthritis, illustrated by an observational study conducted in our department in 2023–2024 on the implementation of a rapid recovery protocol following robot-assisted total knee arthroplasty (TKA), complemented by the use of the digital follow-up platform MyMobility®.

Rev Med Brux 2025 ; 46: 402-409

Keywords : knee osteoarthritis, knee replacement, enhanced recovery, clinical pathway, conservative treatment



Si vous n'avez pas pu assister au congrès, retrouvez ces séances en e-learning (avec accréditation INAMI)

Plus d'infos sur notre site internet : <https://www.amub-ulb.be/evenement/59e-congres-de-l-amub>

INTRODUCTION

La gonarthrose est une maladie articulaire chronique dégénérative, particulièrement fréquente chez les personnes âgées¹. D'après les données de l'OMS, elle affecte près de 20 % de la population mondiale. En Belgique, la prévalence est estimée à 15 % chez les adultes de plus de 65 ans². Cette prévalence est appelée à croître avec le vieillissement de la population et l'augmentation de l'obésité.

Sur le plan physiopathologique, la destruction du cartilage est un processus multifactoriel impliquant des phénomènes mécaniques, inflammatoires et enzymatiques. La surcharge articulaire et les microtraumatismes répétés altèrent la matrice cartilagineuse, entraînant la libération de cytokines pro-inflammatoires (IL-1 β , TNF- α) et de métalloprotéases (MMP), responsables de la dégradation des composants structuraux du cartilage (collagène II, protéoglycanes). Ce processus déclenche un cercle vicieux : la douleur réduit la mobilité, ce qui induit une fonte musculaire, une instabilité articulaire et aggrave l'usure du cartilage³.

La gonarthrose a un impact fonctionnel majeur, entraînant une perte d'autonomie, des douleurs chroniques, et une limitation des activités de la vie quotidienne. Elle constitue également un enjeu de santé publique considérable. En France, les coûts directs liés à l'arthrose représentaient plus de 1,6 milliard d'euros dès 2002, soit environ 1,7 % des dépenses de l'assurance maladie⁴. Les coûts indirects, liés aux arrêts de travail, à la perte de productivité et aux aides sociales, en alourdissent encore le poids socio-économique.

Le défi actuel est de proposer un itinéraire clinique cohérent, du diagnostic précoce à la récupération post-opératoire, intégrant les avancées thérapeutiques et organisationnelles, tout en tenant compte des spécificités locales.

DIAGNOSTIC

Le diagnostic de gonarthrose est essentiellement clinique : douleur mécanique, raideur matinale de courte durée, gêne fonctionnelle progressive. À l'examen, on trouve une douleur provoquée à la palpation de l'interligne articulaire, une limitation de l'amplitude, parfois une déformation axiale, un épanchement articulaire.

L'imagerie joue un rôle clé dans la confirmation diagnostique et l'évaluation de la sévérité :

- **Radiographies standards** : examen de **première intention**, qui est souvent suffisant pour établir seul le diagnostic. Elles permettent de détecter le pincement de l'interligne articulaire, des ostéophytes, une sclérose sous-chondrale et des géodes. L'étude de l'axe permet d'objectiver une déformation en **genu varum** (atteinte médiale) ou en **genu valgum** (atteinte latérale).
- **IRM** : utile en cas de doute, ou pour visualiser les chondropathies, lésions méniscales ou atteintes

ligamentaires. Elle renseigne sur l'état cartilagineux et sous-chondral. Dans le cadre de la planification d'une PUC (prothèse unicompartmentale), il peut être utile d'évaluer l'intégrité du ligament croisé antérieur et des autres compartiments du genou.

- **Arthro-scanner** : réservé à des cas particuliers, permet une analyse fine des lésions cartilagineuses, notamment en pré-opératoire.
- **Échographie** : Peu utile dans la gonarthrose, peut détecter un épanchement ou des bursites, complémentaire aux autres techniques.

TRAITEMENTS CONSERVATEURS

Le traitement conservateur est proposé en première intention. Il associe :

- **Orthèses et semelles** : utiles dans les formes unicompartmentales, pour corriger ou soulager une surcharge mécanique.
- **Mesures hygiéno-diététiques** : perte de poids, adaptation des activités.
- **Kinésithérapie** : renforcement musculaire, travail proprioceptif, maintien de la mobilité articulaire.
- **Traitement médicamenteux** : paracétamol en première intention, anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) avec prudence selon le terrain, voire antidouleurs de palier supérieur si besoin. Utile en cas d'épisode de douleurs aiguës mais n'est pas une solution à long terme.
- **Infiltrations intra-articulaires** :
 - **Corticoïdes** : efficacité démontrée à court terme pour réduire l'inflammation et la douleur. L'effet est transitoire, et l'utilisation répétée est déconseillée (risque chondrolytique)^{5,6}.
 - **Acide hyaluronique** : viscosupplémentation bien tolérée, efficace chez de nombreux patients, notamment en cas d'arthrose modérée. Les résultats sont variables selon les études, mais une partie importante des patients rapportent un soulagement symptomatique significatif à moyen terme⁷⁻⁹.
 - **PRP (plasma riche en plaquettes)** : technique émergente aux résultats hétérogènes. Certaines méta-analyses suggèrent un bénéfice supérieur à celui de l'acide hyaluronique dans les gonarthroses modérées, mais les données restent controversées. À envisager au cas par cas, après échec des approches standards¹⁰⁻¹².
 - **Cellules souches** : en dehors de protocoles de recherche, ou de petites cohortes, malgré certains résultats encourageants, leur utilisation est de plus en plus remise en question. À ce jour, les preuves scientifiques solides restent insuffisantes, leurs recours est marginal et souvent coûteux^{13,14}.

Sur des durées plus longues, les données sont rassurantes mais nuancées. En France, les infiltrations d'acide hyaluronique retardent significativement la PTG, avec un allongement médian du délai jusqu'à 7,5 ans après diagnostic¹⁵. Par ailleurs, une cohorte suisse

a montré que sur 5 ans post-réhabilitation, seuls 23,4 % des patients avec gonarthrose ont été dirigés vers une arthroplastie¹⁶. Cette approche vise à retarder le recours à la chirurgie tout en maintenant la fonction articulaire.

TRAITEMENT CHIRURGICAL

Lorsque les douleurs deviennent invalidantes malgré un traitement conservateur bien conduit, une chirurgie peut être indiquée.

Ostéotomies : Cette chirurgie est réservée aux patients jeunes (< 60 ans), actifs, présentant une arthrose unicompartmentale **avec déformation axiale associée**. L'ostéotomie tibiale de valgisation (pour arthrose médiale) ou fémorale de varisation (pour arthrose latérale) permet de réaligner l'axe mécanique du membre inférieur, soulageant ainsi le compartiment atteint. Cette option n'est indiquée **ni en l'absence de déformation, ni en cas de pincement articulaire complet**. Elle peut retarder la nécessité d'une prothèse.

Types de prothèses :

- **PTG** : prothèse totale, pour arthrose étendue ou tri-compartmentale.
- **PUC** : prothèse unicompartmentale, pour atteinte isolée d'un compartiment (médial ou latéral). Elle nécessite une **intégrité du ligament croisé antérieur (LCA)**, une **absence de laxité ligamentaire**.
- **Prothèse fémoro-patellaire** : réservée aux cas rares d'arthrose isolée du compartiment fémoro-patellaire, chez des patients jeunes et actifs, avec une absence d'atteinte fémoro-tibiale et sans déformation dans le plan frontal majeure.

Les techniques modernes incluent :

- **Assistance robotisée** : celle-ci vise à améliorer la précision du positionnement des implants, à optimiser l'équilibre ligamentaire et à réduire les erreurs d'alignement. Des études récentes suggèrent des résultats encourageants à court terme, notamment sur la réduction de la douleur postopératoire et la récupération fonctionnelle. Toutefois, les bénéfices à long terme restent encore discutés, plusieurs études sont en cours et la supériorité clinique par rapport aux techniques conventionnelles n'est pas clairement établie¹⁷.
- **Navigation assistée** : système de guidage peropératoire passif, qui fournit en temps réel des informations sur les coupes osseuses et permettant un positionnement contrôlé des implants, sans bras robotisé. Il ne réside que peu de preuve, pour l'instant, de différences significatives fonctionnelles et radiologiques entre les différentes assistances opératoires¹⁸.
- **PSI (Patient Specific Instrumentation)** : guides de coupe sur mesure réalisés à partir d'une imagerie préopératoire (scanner ou IRM), visant à optimiser l'alignement et la précision chirurgicale.

Enfin, le **nettoyage ou lavage arthroscopique**, autrefois proposé en cas de gonarthrose, n'a pas démontré de bénéfices cliniques significatifs. Selon une revue

Cochrane, il ne réduit ni la douleur ni n'améliore la fonction comparativement à un placebo ou à l'absence de traitement¹⁹⁻²¹. De plus, l'arthroscopie ne constitue pas un outil diagnostique recommandé pour l'évaluation de la gonarthrose, la radiographie et l'IRM étant largement suffisantes dans la majorité des cas.

RÉÉDUCATION PÉRI-OPÉATOIRE

La prise en charge péri-opératoire est essentielle au succès de la chirurgie^{22,23}. En Belgique, les parcours de rééducation post-prothèse de genou varient selon les institutions, mais incluent généralement un séjour en centre de révalidation dans environ 60 % des cas, selon les données de l'INAMI et les rapports hospitaliers régionaux (INAMI, 2022). Ces protocoles visent à accélérer la reprise d'autonomie, réduire la douleur, limiter la fonte musculaire et prévenir les complications thromboemboliques. Ils incluent des séances pluridisciplinaires de kinésithérapie, un appui précoce, et un encadrement quotidien par des équipes spécialisées.

Pré-opératoire (préhabilitation) :

- Optimisation de la force musculaire.
- Éducation du patient sur les étapes de l'intervention et les objectifs postopératoires.
- Prise en charge des facteurs de risque (anémie, diabète, dénutrition...).
- Post-opératoire :
- Mobilisation dès J0 ou J1 avec appui complet.
- Rééducation fonctionnelle précoce et intensive.
- Surveillance rapprochée pour prévenir les complications.

Cette organisation permet également de mieux préparer la sortie vers le domicile et d'intégrer le patient dans un parcours structuré, en lien avec les objectifs du protocole *Rapid Recovery*.

LE PROTOCOLE RAPID RECOVERY : PRINCIPES ET ÉVALUATION OBSERVATIONNELLE (2023-2024)

Le protocole *Rapid Recovery* s'inscrit dans la lignée des programmes *Enhanced Recovery After Surgery* (ERAS). Il repose sur une approche multimodale et interdisciplinaire, visant à optimiser le parcours périopératoire, réduire les complications, favoriser une récupération fonctionnelle rapide et écourter la durée d'hospitalisation. Cela sans augmentation des complications ou réadmissions²³.

Les protocoles de rééducation inspirés d'ERAS intègrent une prise en charge pluridisciplinaire, un appui et une mobilisation précoce, ainsi qu'un encadrement spécialisé.

La méta-analyse de Ju *et al.* (2025)²³ confirme que ces programmes permettent de réduire significativement la durée d'hospitalisation, tout en favorisant les progrès fonctionnels précoces. De manière complémentaire, une étude randomisée a montré que l'approche ERAS permettait de mieux préserver la force musculaire

isocinétique dès le cinquième jour postopératoire²⁴.

Les piliers fondamentaux du *Rapid Recovery* incluent :

- Une information préopératoire renforcée du patient
- Une préhabilitation physique ciblée
- Une anesthésie adaptée et peu sédative
- Une mobilisation ultra-précoce post-opératoire (dès Jo ou J1)
- Une prise en charge antalgique multimodale visant à réduire les opiacés
- Une coordination renforcée entre chirurgiens, kinésithérapeutes, infirmiers et anesthésistes

Dans notre service, ce protocole a été instauré début 2024 pour les PTG. La prothèse utilisée dans les deux cohortes (2023 et 2024) est la PERSONA® (Zimmer Biomet), avec assistance robotisée via le système ROSA® *Knee System* (Zimmer Biomet), assurant ainsi une constance dans le type d'implant et de technique chirurgicale entre les groupes comparés.

Une étude observationnelle rétrospective a comparé deux cohortes (étude approuvée par le comité d'éthique des Hôpitaux Iris Sud, référence CEHIS 2023/4-1) :

- 2023 : protocole standard (n = 278)
- 2024 : *Rapid Recovery* (n = 273)

L'âge moyen des patients opérés entre 2023 et 2024 était de 69,2 ans, avec une médiane de 69 ans, un âge minimum de 45 ans et un maximum de 93 ans. La population opérée était majoritairement féminine avec 70,5 % de femmes. Une rachianesthésie a été réalisée dans 79,6 % des cas en 2023 et 85,9 % en 2024, contre 20,4 % et 14,1 % d'anesthésies générales respectivement.

Les résultats (Tableaux 1-3, Figures 1-4) suggèrent une récupération fonctionnelle plus rapide sans majoration de la douleur postopératoire. La mise en œuvre du protocole a permis de réduire significativement les durées de séjour hospitalier et en revalidation. Cette étude, bien qu'observationnelle, soutient l'intérêt organisationnel de ces protocoles sans remettre en cause la sécurité ni le confort du patient.

TABEAU 1

Douleur (EVA) - Moyennes comparatives 2023 vs 2024

Critère	Moyenne 2023	Moyenne 2024	p-valeur	Test
EVA au réveil	3,03	2,79	0,064	Mann-Whitney
EVA J1	4,49	4,99	<0,0001	Mann-Whitney
EVA J2	3,87	3,85	0,8816	Mann-Whitney
EVA J3	3,30	2,74	0,0079	Mann-Whitney
EVA J5	2,90	2,50	0,0229	Mann-Whitney

TABEAU 2

Mobilisation - Moyennes comparatives 2023 vs 2024

Critère	Moyenne 2023	Moyenne 2024	p-valeur	Test
Premier levé (jours)	0,35	0,36	0,8105	Mann-Whitney
Mobilisation couloir (jours)	2,00	1,14	<0,0001	Mann-Whitney
Montée escaliers (jours)	5,60	2,14	<0,0001	Mann-Whitney

FIGURE 1

Évolution des scores de douleur postopératoire (EVA) entre les cohortes 2023 (protocole standard) et 2024 (Rapid Recovery).

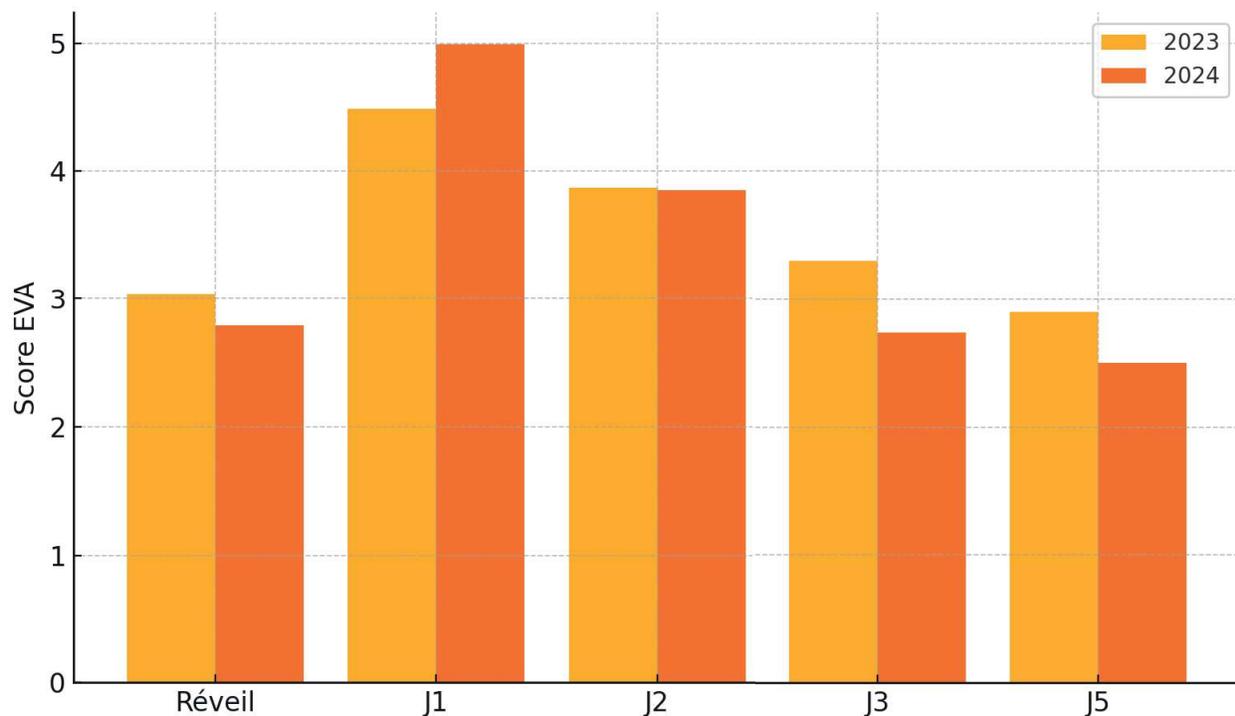
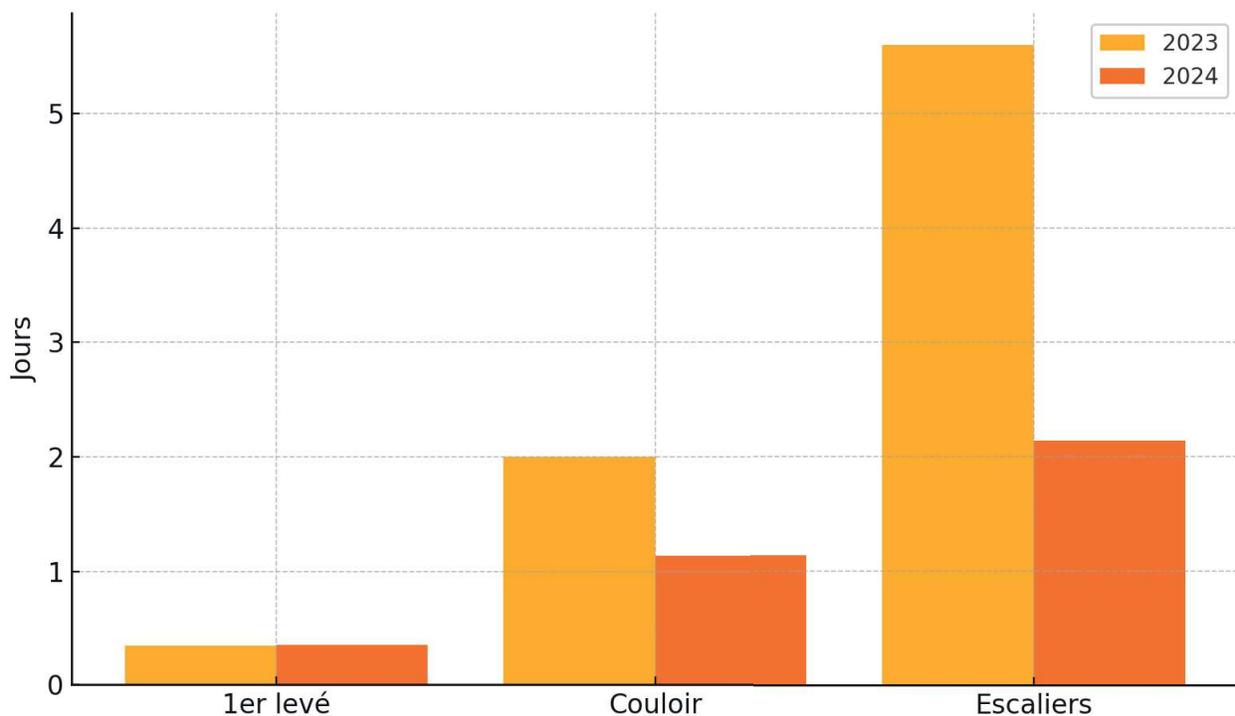


FIGURE 2

Comparaison des délais de mobilisation fonctionnelle (levé, marche, escaliers) entre les deux cohortes.

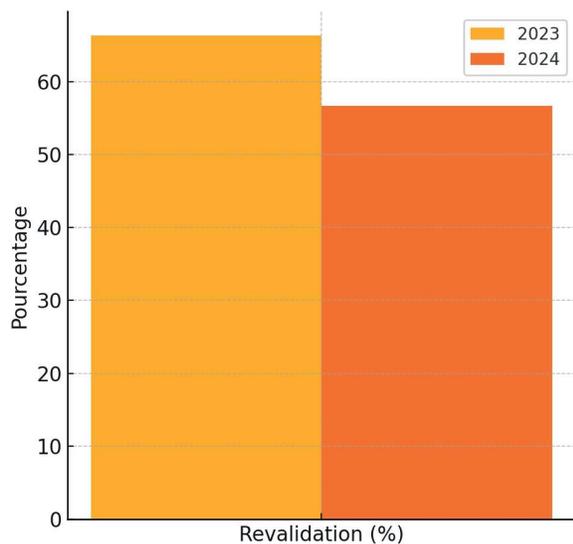


Durée de séjour - Moyennes comparatives 2023 vs 2024

Critère	Moyenne 2023	Moyenne 2024	p-valeur	Test
Hospit. en orthopédie (jours)	4,40	3,41	0,0001	Mann-Whitney
Séjour en revalidation (jours)	21,90	20,71	0,4694	Mann-Whitney
Orientation en revalidation (%)	66,3 %	56,7 %	0,0452	Test de Fisher

FIGURE 3

Pourcentage de patients orientés vers un séjour de revalidation après la chirurgie.



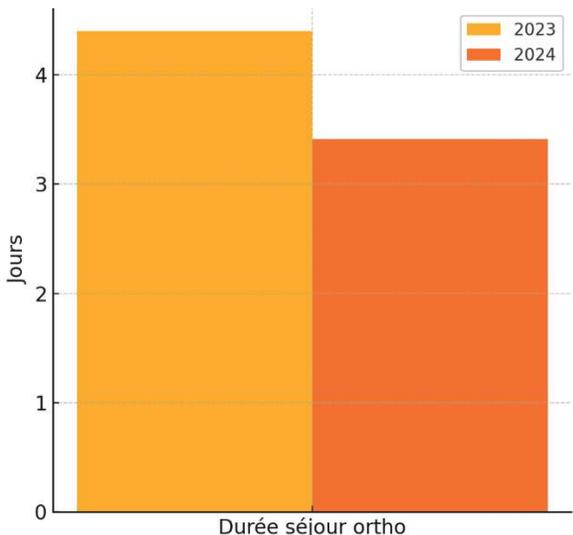
APPLICATION MYMOBILITY® : SUIVI CONNECTÉ PERSONNALISÉ

Depuis fin octobre 2023, notre service a intégré l'application mobile **MyMobility®** (Zimmer Biomet) dans le parcours de soins des patients bénéficiant d'une PTG. Cette plateforme digitale accompagne le patient tout au long de la phase pré- et post-opératoire via des vidéos explicatives, des rappels d'exercices, et un recueil de données sur la douleur, la marche et la récupération fonctionnelle (PROMs).

Ce dispositif favorise l'**autonomie**, le **suiti à distance** par l'équipe médicale, et améliore l'éducation thérapeutique. Il constitue un axe innovant dans notre prise en charge, complémentaire au protocole Rapid Recovery. En 2023, **101 patients** ont utilisé MyMobility® (introduction fin octobre) ; en 2024, ce chiffre est passé à **209 patients**.

FIGURE 4

Durée d'hospitalisation en orthopédie : 2023 vs 2024.



CONCLUSION

La prise en charge moderne de la gonarthrose repose sur une approche globale et structurée, intégrant à chaque étape la concertation entre les professionnels de santé. Du traitement conservateur à la chirurgie, le rôle du patient informé et préparé, associé à un encadrement pluridisciplinaire cohérent, est fondamental.

Le protocole *Rapid Recovery* illustre cette dynamique : plus qu'un simple outil organisationnel, il traduit une volonté d'harmonisation des soins, d'anticipation des besoins du patient, et d'optimisation des ressources. Dans notre expérience, son implémentation a permis une amélioration objective des paramètres de récupération fonctionnelle et une réduction des durées de séjour hospitalier et de révalidation, sans compromettre la sécurité ni accroître les douleurs postopératoires.

Ce modèle démontre que la réussite d'une prothèse totale du genou repose autant sur la qualité du geste opératoire que sur la qualité de la prise en charge multidisciplinaire pré- et post-opératoire. Ces éléments devraient, à terme, constituer un standard de soins dans les parcours chirurgicaux orthopédiques.

Conflits d'intérêt : néant.



Implications pratiques (take-home messages)

- La gonarthrose impose une prise en charge graduée, structurée et pluridisciplinaire.
- La radiographie standard constitue l'examen de première intention et est suffisante dans la majorité des cas.
- Le traitement conservateur repose sur la kinésithérapie, les antalgiques et les infiltrations ciblées.
- La prothèse totale de genou reste une option efficace en cas d'échec des traitements conservateurs.
- L'intégration d'un protocole de récupération améliorée, associant robotique et outils numériques comme MyMobility®, permet une récupération fonctionnelle optimisée sans compromettre la sécurité.

BIBLIOGRAPHIE

1. Sellam J, Berenbaum F. The role of synovitis in pathophysiology and clinical symptoms of osteoarthritis. *Nat Rev Rheumatol*. 2010;6(11):625-35.
2. Henrotin Y, Lambert C, Richette P, *et al*. Arthrose : mise à jour 2024. *Rev Med*. 2024.
3. World Health Organization. WHO Scientific Brief: Osteoarthritis. 2023. Accessed April 3, 2025. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/osteoarthritis>
4. Le Pen C, Reygrobelle C, Gérentes I. Financial cost of osteoarthritis in France: the "COART" France study. *Joint Bone Spine*. 2005;72(6):567-70.
5. Arroll B, Goodyear-Smith F. Corticosteroid injections for osteoarthritis of the knee: meta-analysis. *BMJ*. 2004;328(7444):869-70.
6. Wernecke C, Braun HJ, Dragoo JL. The effect of intra-articular corticosteroids on articular cartilage: a systematic review. *Sports Med*. 2015;45(8):1041-59.
7. Rutjes AW, Jüni P, da Costa BR, Trelle S, Nuesch E, Reichenbach S. Viscosupplementation for osteoarthritis of the knee: a systematic review and meta-analysis. *Ann Intern Med*. 2012;157(3):180-91.
8. Concoff A, Critchley A, Levine J, Sullivan W, Asche C, Collantes E, *et al*. The efficacy of multiple versus single hyaluronic acid injections: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord*. 2017;18(1):507.
9. Peck J. A comprehensive review of viscosupplementation in knee osteoarthritis. *J Orthop*. 2021;24:203
10. Belk JW, Lim JJ, Keeter C, McCulloch PC, Houck DA, McCarty EC, *et al*. Patients with knee osteoarthritis who receive platelet-rich plasma or bone marrow aspirate concentrate injections have better outcomes than patients who receive hyaluronic acid: systematic review and meta-analysis. *Arthroscopy*. 2023 ;39(7):1714-34.
11. Tang JZ, Nie MJ, Zhao JZ, Zhang GC, Zhang Q, Wang B, *et al*. Platelet-rich plasma versus hyaluronic acid for the treatment of knee osteoarthritis: a meta-analysis. *J Orthop Surg Res*. 2020;15(1):403.
12. Han Y, Huang H, Pan J, Lin J, Zeng L, Liang G, *et al*. Meta-analysis comparing platelet-rich plasma versus hyaluronic acid injection in patients with knee osteoarthritis. *Pain Med*. 2019;20(7):1418-29.
13. Madry H, Orth P, Cucchiari M. Gene therapy for cartilage repair. *Cartilage*. 2011;2(3):201-25.
14. Hernigou P, Delambre J, Quiennec S, Poignard A. Human bone marrow mesenchymal stem cell injection in subchondral lesions of knee osteoarthritis: a prospective randomized study versus contralateral arthroplasty at a mean fifteen year follow-up. *Int Orthop*. 2021;45(2):365-73.
15. Delbarre A, Marin F, Roux CH, Ruysse-Witrand A, Maillefert JF, Loeuille D, *et al*. Do intra-articular hyaluronic acid injections delay total knee replacement? Real-world evidence from a large French health administrative database. *Osteoarthritis Cartilage*. 2017 ;25(7):1159-67.
16. Delbarre A, Marin F, Roux CH, Ruysse-Witrand A, Maillefert JF, Loeuille D, *et al*. Do intra-articular hyaluronic acid injections delay total knee replacement? Real-

- world evidence from a large French health administrative database. *Osteoarthritis Cartilage*. 2017;25(7):1159-67.
17. Daoub A, Qayum K, Patel R, Selim A, Banerjee R, *et al*. Robotic-assisted versus conventional total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Robot Surg*. 2024;18(1):364.
 18. Melinte MA, Simionescu L, Tăbăcar M, Blănaru V, Melinte RM. Comparison between robotic-assisted and navigation-assisted total knee arthroplasty shows comparable outcomes: a systematic review and meta-analysis. *J Orthop*. 2025 Feb 7;68:96-104. -
 19. Thorlund JB, Juhl CB, Roos EM, Lohmander LS. Arthroscopic surgery for degenerative knee: systematic review and meta-analysis of benefits and harms. *BMJ*. 2015;350:h2747.
 20. Moseley JB, O'Malley K, Petersen NJ, Menke TJ, Brody BA, Kuykendall DH, *et al*. A controlled trial of arthroscopic surgery for osteoarthritis of the knee. *N Engl J Med*. 2002;347(2):81-8.
 21. Brignardello-Petersen R, Guyatt GH, Buchbinder R, Poolman RW, Schandelmaier S, Chang Y, *et al*. Knee arthroscopy versus conservative management in patients with degenerative knee disease: a systematic review. *BMJ Open*. 2017;7(5):e016114.
 22. Kehlet H. Multimodal approach to control postoperative pathophysiology and rehabilitation. *Br J Anaesth*. 1997;78(5):606-17.
 23. Ju Y, Wang G. The efficacy of enhanced recovery program compared to routine care for patients undergoing knee replacement surgery: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord*. 2025;26:XX-XX.
 24. Goetz J, Maderbacher G, Gerg A, Leiss F, Dullien S, Zeman F, *et al*. Isokinetic knee muscle strength comparison after enhanced recovery after surgery (ERAS) versus conventional setup in total knee arthroplasty (TKA): a single-blinded prospective randomized study. *J Exp Orthop*. 2023;10(1):44.

Travail reçu le 30 avril 2025 ; accepté dans sa version définitive le 2 juin 2025.

AUTEUR CORRESPONDANT :

A. BALDASSARRE
Hôpitaux Iris Sud Bruxelles
Service de Chirurgie orthopédique
Rue Jean Paquot, 63 - 1050 Bruxelles
E-mail : antoine.baldassarre@ulb.be